UNIVERSIDAD DE GRANADA

Clemente Irigaray Fernández, secretario de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada,

**CERTIFICA:**

Que, según se recoge en el acta de la sesión de Junta de Escuela celebrada el 29 de mayo de 2019, las guías docentes de las asignaturas del plan de estudios de *Graduado en Ingeniería Civil* por la Universidad de Granada (BOE número 43, de 19 de febrero de 2011) correspondientes al curso académico 2019-2020 han sido verificadas y son los que se adjuntan en este documento.

EL SECRETARIO de la ETSICCP

Fdo.: Clemente Irigaray Fernández



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 09/10/2019 12:48:06 Página: 1 / 1

JLkkEht+aIlq+TYTuFDAZX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE DEL PLAN DE ESTUDIOS DE GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (2019-2020)

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA
## Curso 2019-2020

## ÍNDICE


*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE PRIMER CURSO* ..... 5
- Análisis matemático ..... 6
- Ciencia y tecnología de materiales ..... 11
- Estadística ..... 16
- Física ..... 23
- Fundamentos de informática ..... 28
- Geología ..... 35
- Ingeniería gráfica I ..... 40
- Legislación en la ingeniería civil ..... 55
- Matemática aplicada ..... 60
- Topografía ..... 67

*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE SEGUNDO CURSO* ..... 75
- Ampliación de matemáticas ..... 76
- Cimientos en ingeniería civil ..... 83
- Electrotecnia ..... 87
- Hidráulica e hidrología ..... 91
- Impacto ambiental ..... 95
- Ingeniería gráfica II ..... 101
- Mecánica del suelo y rocas. Geotecnia ..... 109
- Mecánica para ingenieros ..... 115
- Organización y gestión de empresas constructoras ..... 128
- Planificación territorial e historia de la ingeniería civil ..... 132

*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE TERCER CURSO* ..... 139
- Ampliación de hidráulica e hidrología ..... 140
- Análisis de estructuras ..... 144
- Caminos ..... 151
- Caminos y aeropuertos ..... 157
- Geotecnia de obras civiles ..... 163
- Hormigón armado ..... 169
- Ingeniería ambiental y calidad de aguas ..... 176
- Ingeniería marítima y costera ..... 182
- Ingeniería sanitaria ..... 189
- Ingeniería sanitaria en la construcción civil ..... 195
- Obras hidráulicas I ..... 201
- Procedimientos de construcción I ..... 207
- Seguridad y salud en las obras de construcción ..... 212
- Sistemas de transporte ..... 216
- Sistemas energéticos ..... 222
- Teoría de estructuras ..... 226

Urbanismo ..... 235
Urbanística y ordenación del territorio ..... 244
*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE CUARTO CURSO* ..... 253
Edificación ..... 254
Elementos prefabricados ..... 264
Estructuras metálicas ..... 270
Ferrocarriles ..... 278
Ferrocarriles y transporte guiado ..... 285
Gestión integral de puertos y costas ..... 292
Hidráulica litoral ..... 298
Ingeniería sanitaria urbana ..... 305
Intermodalidad: infraestructuras y servicios ..... 312
Luminotecnia ..... 318
Obras hidráulicas II ..... 323
Organización y gestión de proyectos ..... 329
Planificación hidrológica ..... 334
Procedimientos de construcción II ..... 337
Trabajo fin de grado ..... 343
*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS* ..... 347
Ampliación de análisis de estructuras ..... 348
Ampliación de infraestructuras del transporte ..... 353
Ampliación de materiales ..... 359
Ampliación de estructuras de hormigón y metálicas ..... 364
Análisis de redes de abastecimiento y saneamiento ..... 370
Desigualdad, Cooperación y Tecnología para el desarrollo ..... 374
Diseño geométrico de obras lineales ..... 379
Gestión integral del agua ..... 384
Iluminación especial y seguridad ..... 390
Ingeniería de costas ..... 395
Ingeniería fluvial ..... 402
Métodos avanzados de reconocimiento de terrenos ..... 407
Prácticas externas ..... 413
Proyecto y construcción de obras marítimas ..... 416
Sistemas de información geográfica y visualización ..... 422
Sistemas de tratamientos de aguas ..... 428
Sistema hídrico en la ordenación del territorio ..... 434

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE *PRIMER CURSO* (2019-2020)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# Análisis Matemático

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 20/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 20/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | Análisis Matemático | 1º | 1º | 6 | Básico |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • Julio Becerra (Grupo A)<br>• Juan Francisco Mena (Grupo B)<br>• María Luisa Castillo Godoy (Grupo C)<br>• Juan Aurelio Montero Sánchez (Grupo Doble Grado Civil+ADE) | Dpto. Análisis Matemático, 1ª planta, Facultad de Ciencias.<br>Correo electrónico: juliobg@ugr.es, jfmena@ugr.es, @ugr.es, mgodoy@ugr.es<br>HORARIO DE TUTORÍAS<br>**Julio Becerra:**<br>Lunes y ,Martes de 9:00 a 12:00<br>**Juan Fco Mena**:<br>Primer cuatrimestre (Lunes de 10:30 a 13:30, Martes de 11:30 a 13:30 y Miércoles de 10:30 a 11:30 en ETSICCP)<br>Segundo cuatrimestre (Lunes y Martes de 10:30 a 13:30 en Ciencias)<br>**Mª Luisa Castillo**<br>Martes, Miércoles y Jueves de 10 a 12 horas.<br>**Juan Aurelio Montero Sánchez**<br>Martes de 20h a 21 h, Miércoles de 10 h a 14 h, jueves de 17:30 a 18:30<br>Las posibles actualizaciones de los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado Ingeniería Civil | Grado en Ingeniería Informática, Grado en Estadística. Grado en Edificación. Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación. Grado en Ingeniería Química. |



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:55:16 Página: 1 / 5

UTwy8ZExZjYU5Rc7TFAZiX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Se recomienda tener cursadas las asignaturas de matemáticas de bachillerato. |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| • Cálculo diferencial e integral en una y varias variables.<br>• Algorítmica Numérica. Resolución Numérica de Ecuaciones.<br>• Series de potencias |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| Básica<br>• **CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.<br>• **CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía<br>Generales<br>• **CG01** - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>• **CG02 -** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.<br>Específicas<br>• **CFB1 -** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.<br>• **CFB2** - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.<br>• |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| ▪ Conocer las propiedades algebraicas y de orden de los números reales operando con desigualdades y valores absolutos.<br>▪ Conocer las propiedades y saber operar con números complejos.<br>▪ Conocer y aplicar los conceptos fundamentales relativos a sucesiones y series numéricas.<br>▪ Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales. |



Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 11:55:16 Página: 2 / 5
UTwy8ZExZjYU5Rc7TFAZiX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer el cálculo de límites, de derivadas e integrales de una función.
- Estudiar extremos relativos de funciones y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos de optimización.
- Representar funciones y deducir propiedades de una función a partir de su gráfica.
- Modelizar situaciones poco complejas, resolviéndolas con las herramientas del Cálculo. En particular, saber aplicar las integrales definidas a problemas geométricos y de otros campos.
- Conocer y saber usar en situaciones elementales de modelización los conceptos y técnicas fundamentales del cálculo infinitesimal de funciones de una variable.
- Conocer y saber manejar el concepto de serie y los criterios básicos de convergencia.
- Conocer el concepto de serie de potencias y el desarrollo en serie de potencias de las funciones elementales.
- Conocer los teoremas y las técnicas básicas del estudio de extremos de funciones de varias variables y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos.
- Saber calcular integrales dobles y triples
- Conocer y saber utilizar los resultados básicos del cálculo diferencial de varias variables; calcular derivadas parciales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1: Funciones de una variable: límite y continuidad.

- 1.1 Números reales. Intervalos.
- 1.2 Funciones elementales: potencias, exponenciales, logaritmos, trigonométricas e hiperbólicas.
- 1.3 Números complejos.
- 1.4 Funciones continuas. Teorema de Bolzano. Resolución Numérica de Ecuaciones: Método de la bisección y de la secante. Límite funcional.
-

Tema 2: Cálculo diferencial en una variable.

- 2.1 Derivada de una función real de variable real.
- 2.2 Teorema del valor medio.
- 2.3 Reglas de L'Hôpital.
- 2.4 Teorema de Taylor. Extremos. Resolución Numérica de Ecuaciones.

Tema 3: Sucesiones y series de números reales. Series de potencias.

- 3.1 Sucesiones convergentes y sucesiones monótonas.
- 3.2 Series de números reales. Criterios de Convergencia. Convergencia absoluta.
- 3.3 Series de potencias. Radio de convergencia. Desarrollo en serie de potencias.

Tema 4: Cálculo integral en una variable.

- 4.1 Integral de Riemann de una función real de variable real.
- 4.2 Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow
- 4.3 Integrales impropias.
- 4.4 Métodos de integración. Aplicaciones.

Tema 5: El espacio euclídeo $R^n$.

- 5.1 Producto escalar, distancia y normas euclídeas en $R^n$.
- 5.2 Conjuntos abiertos. Compacidad. Dominios.
- 5.3 Continuidad.



Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:55:16 Página: 3 / 5

UTwy8ZExZjYU5Rc7TFAZiX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tema 6: Cálculo diferencial en varias variables.

- 6.1 Derivadas direccionales. Vector gradiente. Diferenciabilidad.
- 6.2 Curvas y superficies. Plano tangente a una superficie.
- 6.3 Derivadas parciales de orden superior. Matriz hesiana. Extremos relativos.

6.4 Funciones vectoriales diferenciables. Matriz jacobiana. Regla de la cadena para derivadas parciales. Derivación implícita. Extremos condicionados.

Tema 7: Cálculo integral en varias variables.

- 7.1 Integración reiterada. Teorema de Fubini.
- 7.2 Cambio de variable en una integral múltiple.
- 7.3 Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL


- Ayres-Mendelson, *Cálculo diferencial e integral*, McGraw-Hill, 1990.
- Bradley-Smith, *Cálculo de una variable (Tomo 1)*, Prentice Hall, 1998
- Bradley-Smith, *Cálculo de varias variables (Tomo 2)*, Prentice may, 1998
- Stewart, *Cálculo diferencial e integral*, Internacional Thomson Editores, 1998
- Stewart, *Cálculo multivariable,* Internacional Thomson Editores, 1999
- Thomas-Finley, *Cálculo (una variable)*, Addison-Wesley Longman, 1998.

Thomas-Finley, *Calculus con Geometría Analítica (2 volúmenes)*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987


ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30% docencia teórica en el aula (45 horas).
- Un 10% docencia práctica y evaluación (15horas).
- Un 60% tutorías, estudio individualizado, búsqueda, consulta y tratamiento de información (90horas

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito a continuación. Para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias se usarán los siguientes criterios con la ponderación que se indica:

- Prueba final escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas (70% de la calificación final). Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener una calificación en dicha prueba final de 4 puntos sobre 10.
- Talleres y seminarios (30% de la calificación final).




Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:55:16 Página: 4 / 5

UTwy8ZExZjYU5Rc7TFAZiX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La calificación definitiva se expresará numéricamente como resultado de la ponderación anteriormente indicada.

**Evaluación final única** (artículo 8 de la "Normativa de Evaluación" aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013). Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al plan de evaluación anterior podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director del Departamento de Análisis Matemático durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Dicha evaluación consistirá en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente. La puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final.

**Convocatoria Extraordinaria**.
Examen teórico-práctico en el que se valorará la adquisición de la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente (calificación 100%).

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:
https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf

Para que conste a los efectos oportunos, el Departamento de Análisis Matemático, en sesión ordinaria del Consejo de Departamento celebrada el día 20 de mayo de 2019, aprobó la presente guía docente.

Fecha, firma y sello

Fdo: El Secretario



Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 11:55:16 Página: 5 / 5

UTwy8ZExZjYU5Rc7TFAZiX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 02/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 02/05/2020)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación común a la rama civil | Ciencia y Tecnología de Materiales | 1º | 2º | 6 | Obligatoria |

| PROFESOR(ES) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Mª José Martínez-Echevarría Romero (Profesora Responsable)<br>Mónica López Alonso<br>Manuel Rojas Fernández-Fígares<br>Fernando Moreno Navarro | Dpto. Ingeniería Civil4ª planta, ETSI de Caminos, C.y P. Despachos nºs38C, 43, 45 y 41.<br>Correos electrónicos: mjmartinez@ugr.es; rojasff@ugr.es;mlopeza@ugr.es; fmoreno@ugr.es<br>**HORARIO DE TUTORÍAS**<br>**Profa. Mª José Martínez-Echevarría Romero:**<br>**Primer Semestre**<br>Lunes de 12:30 a 14:30<br>Miércoles de 11:30 a 14:30<br>Jueves de 11:30 a 13:30<br>**Segundo Semestre**<br>Lunes de 12:30 a 14:30<br>Miércoles de 09:30 a 13:30<br>**Profa. Mónica López Alonso:**<br>Martes de 9:30 a 11:30<br>Miércoles de 9:30 a 13:30<br>**Prof. Manuel Rojas Fernández-Fígares**:<br>Lunes de 10:30 a 12:30<br>Martes de 10:30 a 12:30<br>Miércoles de 10:30 a 12:30<br>**Prof. Fernando Moreno Navarro**:<br>**Primer Semestre**<br>Miércoles de 10:30 a 15:30<br>Miércoles de 16:30 a 17:30<br>**Segundo Semestre**<br>Martes de 17:30 a 20:30<br>Martes de 09:30 a 13:30 |



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:37:34 Página: 1 / 5

DVPDzVFFRm9OEGKzD7m44X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Conocimientos fundamentales de física y química y de las magnitudes y unidades básicas

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Propiedades Generales. Materiales Metálicos. Materiales Aglomerantes. Hormigones. Materiales Bituminosos. Materiales Pétreos Artificiales y Naturales. Madera. Plásticos. Pinturas

**COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERALES, TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS**

**Básicas y Generales**

CCG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Transversales**

CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT2 Capacidad de organización y planificación
CT3 Comunicación oral y/o escrita
CT6 Resolución de problemas
CT7 Trabajo en equipo
CT8 Razonamiento crítico
CT9 Aprendizaje autónomo
CT10 Creatividad

**Específicas**

COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades que de ella se derivan.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Conocimientos teóricos y prácticos de los alumnos en la tecnología de los Materiales de Construcción para su



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:37:34 Página: 2 / 5

DVPDzVFFRm9OEGKzD7m44X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

aplicación en la obra civil. Conocimientos de carácter físico-químico y mecánico relacionados con los materiales de mayor aplicación actual en la obra civil. Conocimientos de la normativa vigente en el campo de los Materiales de Construcción y su aplicación. Visión básica sobre el estudio en laboratorio de los Materiales de Construcción.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:
I.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Concepto de material de construcción. Evolución. Normalización. La calidad de los materiales de construcción y su control.
II.- PROPIEDADES GENERALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Relación entre su estructura y propiedades. Propiedades estructurales básicas. Propiedades mecánicas. Propiedades hidrofísicas. Propiedades termotécnicas. Durabilidad.
III.- MATERIALES METÁLICOS. Introducción. Generalidades y propiedades de los metales. Aleaciones metálicas. Tratamientos. *Térmicos. Mecánicos. Termomecánicos. Termoquímicos.* Fabricación de los productos siderúrgicos. Acero. Fundición. Productos siderúrgicos normalizados para la construcción. Soldadura de los productos siderúrgicos. Metales y aleaciones no férreos. La corrosión metálica.
IV.- AGLOMERANTES. YESOS, CALES Y CEMENTOS
CEMENTO. Naturaleza. Cementos a base de clinker de cemento portland. Fabricación. Estructura de la pasta de cemento hidratada. Fraguado y endurecimiento. Propiedades mecánicas. Variaciones dimensionales. Durabilidad en los ambientes naturales. Cemento aluminoso. Cementos normalizados en la Instrucción RC-08.
V.- HORMIGONES. Naturaleza. Estructura y propiedades esenciales. Especificaciones. Componentes. *Cemento. Agua de amasado y curado. Áridos.Aditivos para el hormigón*. Hormigón fresco: *Propiedades. Curado del hormigón*. Hormigón endurecido.*Estructura.Propiedades mecánicas y térmicas. Variaciones dimensionales. Permeabilidad. Durabilidad.* Corrosión de armaduras. Fisuración del hormigón. Designación del hormigón. Dosificación de hormigones. Hormigones especiales. Control de calidad.
VI.- MATERIALES BITUMINOSOS. Naturaleza. Clasificación. Betunes asfálticos. *Estructura y constitución. Betunes fluidificados y fluxados. Emulsiones bituminosas. Betunes oxidados. Betunes modificados. Propiedades y ensayos.* Especificaciones. Aplicaciones. *En carreteras. Impermeabilizaciones. Protecciones*
VII.- MATERIALES PÉTREOS, MADERA, PLÁSTICOS Y PINTURAS.

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas de Laboratorio

Práctica 1:Determinación de las densidades aparente y real de los materiales (hormigón y roca). Cálculo de sus porosidades.

Práctica 2: Ensayo de tracción de una barra corrugada. Diagrama de tensión-deformación. Límite elástico. Carga unitaria de rotura. Alargamiento rotura. Sección equivalente de una barra corrugada.

Práctica 3: Determinación de la granulometría, coeficiente de forma, equivalente de arena y "coeficiente de desgaste de Los Ángeles" en los áridos.

Práctica 4: Confección de una amasada de hormigón (previamente calculada por los alumnos) y medida de la consistencia y de la resistencia a la compresión.

Prácticas de Campo

Práctica 1:Visita a una obra o a una fábrica de materiales de construcción.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:37:34 Página: 3 / 5

DVPDzVFFRm9OEGKzD7m44X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

G. I. GORCHAKOV: *Materiales de construcción*. Ed. Mir. Moscú (1984).

A. ALAMÁN: *Materiales metálicos de construcción.* Servicio de Publicaciones. Revista Obras Públicas. Madrid (1990).

A.P. GULIÁEV: *Metalografía*. Tomos 1 y 2. Traducción al español revisada y ampliada. Ed. Mir.Moscú (1983).

P.L.J. DOMONE y J.M. ILLSTON: *Construction materials: their nature and behaviour*. 4ª ed. SponPress, Londres (2010).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Hormigón*. Servicio de publicaciones CICC y P. Madrid (2007).

RC-16*, Instrucción para la Recepción de Cementos.*

EHE-08*, Instrucción de Hormigón Estructural* (R.D. 1247/2008, de 18 de julio. BOE de 28 de agosto de 2008).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Materiales bituminosos.* Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P. Madrid (1990).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

E. TORROJA: *Razón y ser de los tipos estructurales*. 7ª edición. Ed. I.C.C. Eduardo Torroja. Madrid (1991).

Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 sobre productos de construcción. Diario Oficial de la Unión Europea 4.4.2011.

J.E. GORDON: *La mueva ciencia de los materiales.* Ed. Celeste. Madrid (2002).

M.F. ASHBY y D.R.H. JONES*: Engineering materials.* Ed. Butterworth Heinemann. Oxford (1995).

S.H. AVNER*: Introducción a la metalurgia física.* 2ª edición. McGraw-Hill. México (1979).

A.M. NEVILLE*: Properties of concrete*. Fourth ed. Prentice Hall. Edinburgh (2000).

W.F. SMITH: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Ed. McGraw-Hill. Madrid (1992).

CTE*, Código Técnico de la Edificación.*

C. KRAMER: *Firmes*. Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P. Madrid (1990).

Normas UNE de los distintos materiales y ensayos

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los conceptos básicos más importantes
- Presentación en el aula de procesos reales relacionados con los conceptos básicos
- Realización de prácticas de laboratorio sobre para la determinación de propiedades relevantes de los materiales de construcción
- Encargo de ejercicios para realización fuera del horario de clase y resolución en clase
- Tutorías (grupales e individuales) para resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos, así como sobre problemas no resueltos en clase

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias**



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:37:34 Página: 4 / 5

DVPDzVFFRm9OEGKzD7m44X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme, maduro y equilibrado de toda la materia.

Las bases para la **evaluación continua** serán:

- Resolución de ejercicios fuera del horario de clase: 15%.
- Realización de todas las prácticas de laboratorio: 15%
- Pruebas escritas programadas: 70%.

Para aprobar la asignatura será necesario aprobar las pruebas escritas y superar todos las condiciones de las prácticas.

La **evaluación única final** se realizará a través de una prueba teórico-práctica sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas.
Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurrido un plazo de diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:37:34 Página: 5 / 5

DVPDzVFFRm9OEGKzD7m44X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# ESTADÍSTICA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 15/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | Matemáticas | 1º | 2º | 6 | Básico |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Mª Jesús Rosales Moreno: Teoría grupos A y B; problemas y prácticas en ordenador grupo A.<br>• Profesores por contratar Teoría y problemas C; problemas y prácticas en ordenador grupo B1.<br>• Ana Esther Madrid García: Problemas y prácticas en ordenador grupo B2.<br>• Fernando Martínez Álvarez: Prácticas en ordenador grupo C2<br>• Mª Carmen Martínez Álvarez: Prácticas en ordenador grupo C1<br><br>COORDINADORA DE LA ASIGNATURA:<br>Mª Jesús Rosales Moreno | Dpto. Estadística e I.O., Facultad de Ciencias. Fuentenueva s/n. 18071-Granada<br><br>Ana Esther Madrid García. Despacho nº30<br>Tfno.: 958 24 15 71<br>Correo electrónico: anaesther@ugr.es<br><br>Fernando Martínez Álvarez. Despacho nº 21.<br>Tfno.: 958 24 63 03<br>Correo electrónico: falvarez@ugr.es<br><br>Mª Carmen Martínez Álvarez. Despacho nº4.<br>Tfno.: 958 24 04 57<br>Correo electrónico: malvarez@ugr.es<br><br>Mª Jesús Rosales Moreno. Despacho nº 17.<br>Tfno.: 958 24 93 69<br>Correo electrónico: mrosales@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Las tutorías se pueden consultar en http://www.ugr.es/~estadis/Tutor201920.pdf |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Ingeniería Informática, Grado en |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 1 / 7

qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Ingeniería Química, Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicaciones. |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursada la asignatura Análisis matemático.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Estadística descriptiva. Distribuciones de probabilidad. Inferencia estadística. Optimización en la Investigación Operativa. Análisis numérico en Ingeniería

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- COMPETENCIAS BÁSICAS

  CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

  CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

  CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

  CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

- COMPETENCIAS GENERALES

  CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

  CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA

  CFB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

  CFB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 2 / 7

qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer y manejar con soltura conceptos y técnicas básicas de la Estadística descriptiva unidimensional.
- Conocer y utilizar con destreza conceptos y métodos básicos de la Estadística descriptiva bidimensional como distribuciones marginales y condicionadas, regresión y correlación lineal, otros ajustes no lineales...
- Establecer y manejar hábilmente conceptos y resultados básicos relativos a la Teoría de probabilidad: concepción axiomática, probabilidad condicionada, teorema de Bayes, independencia de sucesos.
- Establecer, justificar y manejar en la práctica conceptos básicos de Cálculo de probabilidades: variable aleatoria, función de distribución y características de una distribución de probabilidad.
- Reconocer y manejar con soltura los principales modelos de distribuciones unidimensionales discretas y continuas, en especial Binomial, Poisson, Normal y las distribuciones básicas para la Inferencia estadística.
- Conocer y emplear adecuadamente conceptos básicos de muestreo aleatorio, estadístico muestral y su distribución en el muestreo. Estudio en poblaciones normales.
- Comprender y usar con destreza los resultados básicos sobre Estimación puntual y por intervalos de confianza; aplicarlos correctamente a problemas relativos a una y dos poblaciones normales independientes.
- Conocer y manejar con soltura las nociones básicas de Contrastes de hipótesis. Saber plantear y resolver correctamente problemas de contrastes paramétricos para una y dos poblaciones normales independientes. Aplicar a datos reales.
- Conocer y saber utilizar software estadístico para la resolución de problemas reales y en relación con determinados objetivos formativos antes mencionados.
- Explicar los conceptos generales de la Optimización especialmente dirigida a la resolución de problemas propios del ámbito de la Investigación operativa. Conocer métodos de la Programación lineal.
- Conocer métodos numéricos de interpolación e integración numérica.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. VARIABLE ESTADÍSTICA UNIDIMENSIONAL
  - Introducción. Conceptos básicos
  - Distribución de frecuencias unidimensional
  - Características de posición
  - Características de dispersión
  - Características de forma
- Tema 2. VARIABLE ESTADÍSTICA BIDIMENSIONAL
  - Distribución de frecuencias bidimensional
  - Distribuciones marginales y condicionadas. Características
  - Covarianza
  - Independencia y dependencia estadística
- Tema 3. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN SIMPLE
  - Introducción. Conceptos básicos
  - Regresión lineal simple mínimo cuadrática. Ajuste de las rectas de regresión
  - Ajuste de modelos no lineales
  - Análisis de la correlación
- Tema 4. PROBABILIDAD
  - Introducción. Fenómenos aleatorios
  - Nociones y resultados básicos
  - Concepción axiomática de probabilidad. Asignación de probabilidades
  - Probabilidad condicionada. Teoremas básicos



Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 3 / 7
qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Independencia de sucesos

- Tema 5. VARIABLE ALEATORIA
  Noción de variable aleatoria. Función de distribución
  Variables aleatorias discretas y continuas
  Esperanza Matemática. Otras características
  Vectores aleatorios. Independencia estocástica

- Tema 6. MODELOS DE DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD
  Modelos de probabilidad discretos: distribución de Bernouilli, Binomial, Poisson
  Modelos de probabilidad continuos: distribución Normal. Otras distribuciones
  Distribuciones univariantes relacionadas con la Normal

- Tema 7. INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA. ESTIMACIÓN
  Introducción a la Inferencia estadística. Nociones básicas
  Estadísticos muestrales y distribuciones en el muestreo. Muestreo en poblaciones Normales
  Estimación Puntual. Conceptos y resultados básicos
  Estimación por intervalos de confianza. Conceptos y resultados básicos
  Intervalos de confianza en poblaciones Normales

- Tema 8. CONTRASTE DE HIPÓTESIS
  Generalidades: conceptos básicos y pautas para la resolución de contrastes de hipótesis paramétricos
  Contrastes de hipótesis para los parámetros de una y dos poblaciones Normales independientes

- Tema 9. PROGRAMACIÓN LINEAL
  Introducción. Optimización en la Investigación operativa
  Planteamiento de un problema de Programación lineal
  Resolución de un problema de Programación lineal. El método gráfico
  El método Simplex

- Tema 10. ANÁLISIS NUMÉRICO EN INGENIERÍA. INTERPOLACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA
  Introducción. Conceptos básicos.
  El problema de interpolación. Interpolación polinomial
  El problema de integración numérica. Métodos de cuadratura de tipo interpolatorio

TEMARIO PRÁCTICO:

- ***Problemas en pizarra***
  Se realizarán sesiones presenciales de problemas en pizarra sobre los contenidos formativos explicados en el temario.
- ***Prácticas en ordenador***
  Se realizarán prácticas sobre Estadística descriptiva, distribuciones de probabilidad e Inferencia estadística utilizando software estadístico y de programación lineal utilizando software libre.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Cánavos, G.C. (2003). Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill.
- Mendenhall, W. y Sincich, T. (2007). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Prentice Hall.
- Milton, J.S. y Arnold, J.C. (2004). Probabilidad y Estadística (con aplicaciones para Ingeniería y Ciencias computacionales). McGraw-Hill Interamericana.
- Montgomery, D.C. and Runger G.C. (2006) Applied Statistics and Probability engineers. Wiley and Sons.
- Peña Sánchez-Rivera, D. (2001). Estadística. Modelos y Métodos, Vol. 1. Alianza Editorial.





Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 4 / 7

qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Pérez C. (2001). Técnicas estadísticas con SPSS. Prentice-Hall.
- Rosales Moreno, M.J. (2016). Estadística básica. Introducción a la Programación lineal. Editorial Técnica Avicam.
- Ross, S.M. (2007). Introducción a la Estadística. McGraw-Hill.
- Spiegel, M.R., Schiller, J. Srinivasan, R.V. (2002). Probability and Statistics. McGraw-Hill, New York.
- Walpole, R., Myers, R., Myers S.L. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice Hall.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Arreola Risa, J.S. y Arreola Risa, A. (2003). Programación lineal: una introducción a la toma de decisiones. International Thomson.
- Balbás de la Corte, A.; Gil, J.A. (2005). Programación matemática. Editorial AC.
- Burden, R.L., Faires, J.D. (2002). Análisis numérico. Thomson.
- DeGroot, M.H. (2002). Probabilidad y Estadística. Adisson-Wesley.
- Fernández-Abascal, H., Guijarro, M., Rojo, J.L. y Sanz, J.A. (1994). Cálculo de probabilidades y Estadística. Ariel Economía S.A.
- González Manteiga, M.T. y Pérez de Vargas Luque, A, (2009). Estadística aplicada. Una visión instrumental. Ediciones Díaz de Santos.
- Peña Sánchez-Rivera, D. (2008). Fundamentos de Estadística. Alianza Editorial.
- Ríos-Insua, S., Mateos, A., Bielza, M. C. y Jiménez, A. Investigación Operativa. Modelos determinísticos y estocásticos. Centro de Estudios Ramón Areces, 2004.


## ENLACES RECOMENDADOS

http://prado.ugr.es/moodle
http://www.phpsimplex.com/

## METODOLOGÍA DOCENTE

Las competencias se adquieren de forma teórica o práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica. Se considera que de las 25 horas de trabajo del estudiante por cada crédito europeo ECTS, se dedica un máximo del 40% del mismo, a actividades formativas presenciales tales como clases teóricas, prácticas en clase, en aulas de informática, tutorías, realización de pruebas. El 60% restante de los créditos ECTS asignado a cada materia está destinado a trabajo personal del alumno, preparación y estudio de actividades de clases y prácticas, etc.

- Teoría
  *Descripción:* Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos
  *Propósito:* Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diferentes conceptos y metodologías, y la formación de una mentalidad crítica.
  *Competencias*: CG1, CG2, CB1, CB2, CB5.

- Prácticas (clase y aula de informática)
  *Descripción:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos y en la resolución general de problemas aplicados en la Ingeniería utilizando además software estadístico adecuado, e interpretando adecuadamente los resultados obtenidos. Se fomentará la indagación, el debate, la reflexión y la crítica.
  *Propósito:* Facilitar el desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales asociadas a la materia.




Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 5 / 7
qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

*Competencias:* CG1, CG2, CB1, CB2, CB3, CFB1, CFB3.

- Estudio y Trabajo individual
  *Descripción:* 1) Actividades propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas.
  *Propósito:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
  *Competencias:* CG1, CG2, CB1, CB2, CB3, CB5, CFB1, CFB3.

- Tutorías Individuales / Grupo
  *Descripción:* manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
  *Propósito:* 1) Orientar el trabajo autónomo del alumnado. 2) Profundizar en distintos aspectos de la materia. 3) Orientar la formación académica-integral del estudiante.
  *Competencias*: CB1, CB2, CB3, CB5, CFB1, CFB3.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE: las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial). Las clases teóricas, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura que permitan poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. En concreto, en **la evaluación continua** de la asignatura se aplicará la ponderación que se detalla a continuación:

- Examen teórico-práctico: 70%
- Prácticas en ordenador (2 pruebas secuenciales eliminatorias): 10%
- Cuestiones y ejercicios resueltos y entregados en el aula, (2 controles secuenciales), y participación activa en clase: 20%

El alumno que no se presente al examen teórico-práctico, tendrá la calificación de "No presentado".

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final,** a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (art. 8)", y la evaluación en las **convocatorias extraordinarias** consistirá en :

- Examen teórico-práctico: 90%
- Prácticas en ordenador (examen tipo test): 10%

El alumno que decida no presentarse al examen teórico-práctico, tendrá la calificación de "No presentado".



Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 6 / 7
qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| --- |
| |



Firmado por: RAMON GUTIERREZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 08:59:42 Página: 7 / 7

qOz5wodtFcqQWdDXhrtlc35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (≈)

# FISICA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización:23/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento:23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | Física | 1º | 1º | 6 | Básica |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| **Área de Física Teórica:**<br>• Sergio Navas Concha: Grupo A (Teoría)<br>• Mar Bastero Gil: Grupo B (Teoría)<br>• Inés Grau Tamayo: Grupo A&B (problemas)<br>• Juan Miguel Carceller López Grupo A&B (problemas & laboratorio)<br>• Diego García Gómez Grupo A&B (Laboratorio)<br><br>**Área de Física de la Tierra:**<br>• Gerardo Alguacil de la Blanca: Grupo C<br>• Flor de Lis Mancilla Pérez: Grupo C<br>• David Crespo Jiménez: Grupo C | Dpto de Física Teórica y del Cosmos, Facultad de Ciencias:<br>Sergio Navas Concha (Edificio Mecenas, Despacho 28), tfno: 958244152, navas@ugr.es<br>Mar Bastero Gil (Edificio Mecenas, Despacho 23), tfno: 958249999, mbg@ugr.es<br>Inés Grau Tamayo (Edificio Mecenas, Despacho 5), tfno: 958244013, igrau@ugr.es<br>Juan Miguel Carceller López, (Edificio Mecenas, Despacho 29), tfno: 958242744, jmcarcell@ugr.es<br>Diego García Gómez (Edificio Mecenas, Módulo A, Despacho A06), tfno: 958241725, dgarciag@ugr.es<br><br>Gerardo Alguacil de la Blanca (Facultad de Ciencias, sección Física, planta baja), tfno: 958240901, alguacil@ugr.es<br>Flor de Lis Mancilla Pérez (Facultad de Ciencias, sección Física, planta baja), tfno: 958242733, florlis@ugr.es<br>David Crespo Jiménez(Facultad de Ciencias, sección Física, planta baja), tfno: 958240901, davicrespo@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(≈) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

| | |
|---|---|
| | LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Consultar: http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

No hay ningún prerrequisito al tratarse de una asignatura de primer cuatrimestre de primer curso

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

1.- Introducción a la estática.
2.- Movimiento ondulatorio.
3.- Termodinámica
4.- Campo eléctrico y campo magnético

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Competencias básicas y generales:**

- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Competencias específicas:**

- CFB4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimiento de la teoría introductoria de la estática.
- Conocimiento de los fenómenos ondulatorios básicos.
- Conocimiento de los principios de la termodinámica y sus aplicaciones más inmediatas.
- Conocimiento de la teoría introductoria de los campos eléctricos y magnéticos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

**Tema 1.** Introducción a la estática. Tipos de fuerzas y ligaduras. Equilibrio de un sólido rígido. Equilibrio de un sistema de sólidos rígidos. Principio de los trabajos virtuales.

**Tema 2.** Movimiento ondulatorio: Movimiento ondulatorio simple. Ondas armónicas. Ondas en tres dimensiones. Efecto Doppler. Reflexión, refracción y difracción.

**Tema 3.** Superposición de ondas: Fenómenos de interferencia. Ondas estacionarias

**Tema 4.** Calor y primer principio de la termodinámica: Capacidad calorífica y calor específico. Cambio de fase y calor latente. Primer principio de la termodinámica. Diagramas PV. Transiciones isotermas, isobaras, isocoras y adiabáticas.

**Tema 5.** Segundo principio de la Termodinámica: Máquinas térmicas y segundo principio de la termodinámica. La máquina de Carnot. Irreversibilidad y entropía.

**Tema 6.** Propiedades y procesos térmicos: Dilatación térmica. La ecuación de Van der Waals. Transferencia de energía térmica.

**Tema 7.** Campo eléctrico: Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Cálculo del campo eléctrico mediante la Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Cálculo de campo eléctrico mediante la Ley de Gauss. Potencial eléctrico.

**Tema 8.** Capacidad: Capacidad. Condensadores. Asociación de condensadores. Dieléctricos.

**Tema 9.** Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua: Resistencia y Ley de Ohm. Combinación de resistencias. Reglas de Kirchoff. Circuitos RC.

**Tema 10.** El campo magnético: Fuerza ejercida por un campo magnético. Pares de fuerzas sobre espiras de corrientes e imanes. El efecto Hall. Fuentes del campo magnético.

←

**TEMARIO PRÁCTICO:**

Prácticas de Laboratorio
http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Laboratorio/Web_Labo_FisicaGeneral/Laboratorio.html

Se realizarán **5 prácticas** de entre las siguientes:

Práctica 1. Medidas de precisión y Teoría de errores.
Práctica 2. Superposición de ondas.
Práctica 3. Ecuación de los gases ideales.
Práctica 4. Dilatación térmica.
Práctica 5. Fenómenos transitorios: carga y descarga de un condensador.
Práctica 6. Ley de Ohm.
Práctica 7. Péndulo simple: medida de la aceleración de la gravedad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Física para la Ciencia y la Tecnología. Paul A. Tipler, Editorial Reverté
- Física General, S. Burbano Ercilla, E. Burbano García y C. Gracia Muñoz, Editorial Tebar
- Física, D. Halliday y R. Resnik, Compañía Editorial Intercontinental
- Física, R.A. Serway, Editorial McGraw Hill
- Física, J.W. Kane y M.M. Sternheim, Editorial Reverté
- Física General, José M. de Juana, Alhambra Universidad


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Problemas de Física, S. Burbano Ercilla, E. Burbano García y C. Gracia Muñoz, Editorial Tebar
- Lecciones de Física, M.R. Ortega, Universidad de Córdoba
- Problemas Tipler


ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- *Clases de teoría (1,12 ECTS)*
  *Competencias: CG01, CG02, CB1, CB2, CB3, CB5, CFB4*
- *Clases de Prácticas en el laboratorio (0,4 ECTS)*
  *Competencias:CG01, CG02, CB1, CB2, CB5, CFB4.*
- *Clases de Problemas (0,64 ECTS)*
  *Competencias*: *CG01, CG02, CB1, CB2, CB5*.
- *Tutorías personalizadas y en grupo* (0,12 ECTS)
  *Competencias*: *CG01, CG02, CB1, CB2, CB3, CB5*.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**(a) Convocatoria ordinaria:**

- Dos pruebas teórico-practicas de conocimientos y resolución de problemas donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. Los pesos de las pruebas serán del 30% y del 50%, respectivamente sobre la calificación final.
- Resultados obtenidos durante la realización de actividades en el laboratorio donde se evaluará la destreza técnica adquirida y la presentación de los resultados obtenidos. La asistencia a las prácticas, así como la presentación de las correspondientes memorias, es obligatoria. El peso de esta parte es del 20% sobre la calificación final.

**(b) Convocatoria extraordinaria:**

- Examen escrito con un peso del 80% sobre la calificación final.
- Prácticas de laboratorio, con un peso del 20% sobre la calificación final.

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, la ponderación se realizará siempre y cuando el alumno apruebe de forma independiente las prácticas de laboratorio realizadas, y **obtenga una nota mínima de 4.5 en la evaluación teórico-practica.** Si no se supera o bien la parte práctica de laboratorio, o bien la teórico-práctica, la nota final en acta será el 100% de la parte suspensa.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán un examen teórico de conocimientos y resolución de problemas, y un examen de prácticas en el laboratorio con el mismo peso indicado anteriormente siendo también indispensable aprobar el examen práctico para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La asignatura es impartida por el Departamento de Física Teórica y del Cosmos:
http://www.ugr.es/~fteorica/

José Ignacio Illana (Secretario)
Depto. Física Teórica y del Cosmos

UNIVERSIDAD DE GRANADA · UNIVERSITAS · GRANATENSIS · 1531 · DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA Y DEL COSMOS

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 17/5/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 24/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | Informática | 1º | 1º | 6 | Básica |

| **PROFESORES**[1] | **DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS** (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| **Profesores de Teoría:**<br>• **Grupo A: Nicolás Marín**<br>• **Grupo B: Ignacio Requena**<br>• **Grupo C: Javier Abad**<br>• **Grupo IC-ADE: Ignacio Requena**<br><br>**Profesores de Prácticas:**<br>• **Grupo A1: Francisco J. Cabrerizo**<br>• **Grupo A2: Manuel Gómez**<br>• **Grupo A3: Manuel Gómez**<br>• **Grupo B1: José M. Zurita**<br>• **Grupo B2: Francisco J. Cabrerizo**<br>• **Grupo B3: José M. Zurita**<br>• **Grupo C1: Javier Abad**<br>• **Grupo C2: Javier Abad**<br>• **Grupo C3: Javier Abad**<br>• **Grupo IC-ADE1: Ignacio Requena** | Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.<br>E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada<br>C/Daniel Saucedo Aranda s/n<br>18071-GRANADA<br>Teléfono: 958244019; Fax: 948243317<br>http://decsai.ugr.es<br><br>**HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS**[1]<br><br>El horario de tutorías de cada profesor puede consultarse en la web:<br><br>http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores |

| **GRADO EN EL QUE SE IMPARTE** | **OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR** |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil<br>Doble Grado en Ingeniería Civil y en Administración y Dirección de Empresas | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES** (si procede)

No hay.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H
Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 1 / 7

K9mseBQEjlt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Introducción a la Informática. Introducción a los Sistemas Operativos. Programación de Ordenadores. Fundamentos de Bases de Datos.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

Básicas y Generales

- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Específicas

- CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Los objetivos de aprendizaje que el alumno debe alcanzar, al superar la asignatura son:

- Conocer la estructura básica de un ordenador (modelo de Von Neumann) y las características y funciones de sus componentes.
- Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y cómo se representa la información en un ordenador.
- Conocer los aspectos básicos de la metodología de la Programación, y de la construcción de algoritmos usando programación estructurada.
- Conocer qué es un sistema operativo, sus características fundamentales y cuáles son los sistemas operativos más importantes.
- Conocer los elementos básicos en la programación de ordenadores, y manejar los tipos de datos simples y estructurados.



Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H
Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 2 / 7
K9mseBQEjlt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Saber construir programas estructurados con un lenguaje de programación adecuado para las aplicaciones de ingeniería.
- Manejar correctamente las estructuras secuencial, condicional e iterativa, los subprogramas y la entrada y salida de datos.
- Saber utilizar un traductor del lenguaje utilizado y elaborar ejecutables de los programas construidos.
- Conocer qué es una Base de Datos y sus características básicas, así como los aspectos más importantes en el diseño de Bases de Datos Relacionales.
- Conocer los aspectos relevantes de la informática actual (los ordenadores de hoy, dispositivos periféricos, software, etc.), y su relación con la Ingeniería Civil.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO DE TEORÍA

1. Introducción a la Informática.
   1.1. Informática: definiciones básicas. Historia de la Computación.
   1.2. Estructura funcional de un ordenador. Componentes.
   1.3. El componente software: Sistema Operativo, Bases de datos.

2. Introducción a la programación de ordenadores.
   2.1. Metodología de la programación.
   2.2. Paradigmas de programación.
   2.3. Algoritmos.
   2.4. Lenguajes de programación.
   2.5. Traductores.

3. Introducción a Python.
   3.1. El lenguaje Python.
   3.2. Variables y constantes.
   3.3. Tipos de datos simples.
   3.4. Expresiones.
   3.5. Estilo de programación.

4. Estructuras de Control
   4.1. La estructura de control condicional.
   4.2. Bucles controlados por contador.
   4.3. Bucles controlados por centinela.

5. Datos estructurados.
   5.1. Listas.
   5.2. Tuplas.
   5.3. Cadenas.
   5.4. Otros tipos de datos estructurados.

6. Programación modular.
   6.1. Concepto de subprograma.
   6.2. Intercambio de datos con subprogramas.
   6.3. Definición e invocación de funciones en Python.
   6.4. Introducción a la estructura modular de Python.



Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H
Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 3 / 7
K9mseBQEjIt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7. Aspectos básicos del uso de ficheros.
   7.1. Persistencia de los datos.
   7.2. Tipos de fichero.
   7.3. Interacción básica con ficheros: apertura, lectura/escritura, cierre.

8. Introducción a la Programación Orientada a Objetos.
   8.1. Concepto intuitivo de clase.
   8.2. Encapsulamiento y herencia.
   8.3. Definición de Clases en Python.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Presentación del EID. Primer programa.
2. Condicionales en Python.
3. Bucles en Python.
4. Datos estructurados en Python.
5. Programación modular.
6. Uso básico de ficheros en Python.

SEMINARIOS

1. El PC actual. Hardware y Software.
2. Representación interna de la información.
3. Fundamentos de Bases de Datos.
4. Python en el ámbito de la Ingeniería.

**BIBLIOGRAFÍA**


- Andrés Marzal Varó, Isabel Gracia Luengo, Pedro García Sevilla. Introducción a la Programación con Python 3. Publicacions de la Universitat Jaume I, 2014. http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/10234/102653/1/s93.pdf
- Al Sweigart. Automate the Boring Stuff with Python. Practical Programming for Total Beginners. No starch press, 2015. https://automatetheboringstuff.com/
- Andrés Becerra Sandoval. Introducción a la programación con Python. Traducción y adaptación del libro "How to think like a computer scientist, learning with Python" de Allen Downey, Jeffrey Elkner y Chris Meyers. http://escher.puj.edu.co/~andresaristi/Introduccion_files/introprog-py.pdf
- Sandeep Nagar. Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation. 1st. Berkely, CA, USA: Apress, 2017.
- Ofelia D. Cervantes, David Báez, Antonio Arízaga, Esteban Castillo. Python con aplicaciones a las matemáticas, ingeniería y finanzas. Edt. Marcombo, 2017.
- Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan. Fundamentos de Bases de Datos. 6a. McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2014.


**ENLACES RECOMENDADOS**




Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H

Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 4 / 7

K9mseBQEjlt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

**Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales.
**Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica
**Contenido aproximado en ECTS:** 25 horas presenciales (1 ECTS)

**2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**

**Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
**Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
**Contenido aproximado en ECTS:** 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

**3. Seminarios (grupo pequeño)**

**Descripción:** Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
**Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
**Contenido aproximado en ECTS:** 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

**4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

**Descripción:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
**Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
**Contenido aproximado en ECTS**: 60 horas no presenciales (2.4 ECTS)

**5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**

**Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
**Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
**Contenido aproximado en ECTS:** 30 horas no presenciales (1.2 ECTS)

**6. Tutorías académicas**

**Descripción:** manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje basada en la interacción directa entre estudiantes y profesor



Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H
Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 5 / 7
K9mseBQEjlt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Propósito:** 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
**Contenido aproximado en ECTS:** 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

**7. Evaluación**

**Descripción:** Valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas.
**Propósito:** Comprobar el desarrollo efectivo de las competencias mediante procedimientos de evaluación.
**Contenido aproximado en ECTS:** 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**Evaluación para la Convocatoria Ordinaria**

Siguiendo un enfoque de evaluación continua a lo largo del desarrollo metodológico de la asignatura, se realizarán las siguientes pruebas:

| Prueba | Descripción | Materia objeto de evaluación | Peso |
|---|---|---|---|
| Prueba 1 | Módulo A:<br>Cuestionario multirrespuesta | Temario de Teoría: 1, 2, 3 y 4.<br>Temario de Prácticas: 1, 2 y 3. | 30% |
| Prueba 2 | Módulo B:<br>Cuestionario multirrespuesta | Temario de Teoría: 5, 6, 7 y 8.<br>Temario de Prácticas: 4, 5 y 6. | 60% |
| | Módulo C:<br>Resolución de problemas en el ordenador | Todos los contenidos de Programación. | |

El 10% restante para completar el 100% de la calificación corresponde a un módulo D cuya calificación se obtendrá en base a la participación del estudiante y a la realización de trabajos planteados por el profesorado en relación con los seminarios y/o prácticas de programación.

En adelante, las letras A, B, C y D se refieren a las calificaciones (en escala de 0 a 10) obtenidas en los módulos correspondientes.

En la Prueba 2, el módulo C tiene doble valor que el B, es decir: Nota Prueba 2 = (B+2*C)/3

La prueba 1 se realizará a lo largo del cuatrimestre. La prueba 2 se realizará el día que el Centro programe en el periodo de exámenes de la convocatoria ordinaria.

De acuerdo a la normativa de la UGR, los estudiantes que realicen la prueba 2 figurarán en el acta como presentados con la nota que corresponda. El resto de los estudiantes figurarán como no presentados.

**Evaluación para la Convocatoria Extraordinaria**

• Habrá un examen único con dos partes:

- Una primera parte con un cuestionario multirrespuesta sobre la misma materia indicada en los (anteriormente descritos) módulos A y B.



Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H
Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 6 / 7
K9mseBQEjIt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Una segunda parte de resolución de problemas en el ordenador sobre la misma materia indicada en el (anteriormente descrito) módulo C y de cuestiones sobre los seminarios.

La calificación se obtendrá aplicando la fórmula:

0.5 * **nota de la parte 1** + 0.5 * **nota de la parte 2**

Los estudiantes podrán optar por realizar sólo una parte y conservar para la otra la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria del mismo curso, con la siguiente equivalencia:

- Nota de la parte 1:

0.6 * A + 0.4 * B

- Nota de la parte 2:

0.8 * C + 0.2 * D

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

**Evaluación para la Convocatoria Ordinaria**

Para los alumnos que tengan autorizada la modalidad de "Evaluación Única Final", **para lo cual deben solicitarlo en tiempo y forma según la normativa**, habrá un examen único con dos partes:

- Una primera parte con un cuestionario multirrespuesta sobre la misma materia indicada en los (anteriormente descritos) módulos A y B.
- Una segunda parte de resolución de problemas en el ordenador sobre la misma materia indicada en el (anteriormente descrito) módulo C y de cuestiones sobre los seminarios.

La calificación se obtendrá aplicando la fórmula:

0.5 * **nota de la parte 1**+ 0.5 * **nota de la parte 2**

**Evaluación para la Convocatoria Extraordinaria**

Se realizará de la misma forma indicada para la convocatoria ordinaria. En su caso, los estudiantes podrán optar por realizar sólo una parte y conservar para la otra la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria del mismo curso.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

REGIMEN DE ASISTENCIA:
La asistencia a clase no es obligatoria pero podrá ser tenida en cuenta en la evaluación en los términos anteriormente indicados.



Firmado por: MANUEL PEGALAJAR CUELLAR 77329031H
Sello de tiempo: 28/05/2019 12:07:43 Página: 7 / 7
K9mseBQEjlt4+QlgvAxTbX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# NOMBRE DE LA ASIGNATURA
# Geología

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 12/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 12/04/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | Geología | 1º | 1º | 6 | Básica |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| · Antonio Azor Pérez<br>· José Miguel Azañón Hernández<br>· Patricia Ruano Roca<br>· Domingo Aerden<br>· David Martínez Poyatos | Dpto. Geodinámica, 1ª y 2ª plantas, Facultad de Ciencias. Despachos nº 3, 5, 6 y 31 (2ª planta) y 3 (1ª planta).<br>Correos electrónicos: azor@ugr.es, jazanon@ugr.es, pruano@ugr.es, aerden@ugr.es, djmp@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes 9.30-13.30 y martes 9.30-11.30 (Prof. Azor)<br>Martes y miércoles 10-13 (Prof. Azañón)<br>Lunes, martes y miércoles 9-11 (Prof. Ruano)<br>Lunes, martes y miércoles 9-13 (Prof. Aerden)<br>Lunes, martes y miércoles 10-12 (Prof. M. Poyatos)<br><br>http://www.ugr.es/~geodina/pdf/tutorias.pdf |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener conocimientos adecuados sobre:<br>· Química<br>· Física |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 09:46:50 Página: 1 / 5

A4/PmjBKjR3wujolJwoWen5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| · Matemáticas |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Estructura y dinámica interna de la Tierra. Minerales y rocas. Deformación de las rocas. Mapas Geológicos. Meteorización. El agua y su influencia en el modelado del relieve. Riesgos geológicos derivados de procesos geológicos externos. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| • CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>• CB5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.<br>• COP2: Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.<br>• COP3: Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.<br>• COP5: Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.<br>• COP8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.<br>• COP11: Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| • Conocer el funcionamiento global de la tierra a nivel de procesos internos (endógenos) y superficiales (exógenos).<br>• Entender los procesos relacionados con la deformación dúctil y frágil de las rocas, que condicionan el comportamiento mecánico de los macizos rocosos.<br>• Ser capaz de interpretar un mapa geológico sencillo y comprender su utilidad para la ubicación y el trazado de obras civiles.<br>• Reconocer en campo y laboratorio los distintos tipos de rocas.<br>• Conocer e interpretar en términos genéticos las principales formas del relieve y su importancia para la ordenación del territorio.<br>• Conocer la importancia del agua en el modelado del relieve.<br>• Ser capaz de evaluar la peligrosidad asociada a los procesos geológicos superficiales.<br><br>Aparte de los objetivos anteriores, el alumno de ingeniería debe acabar esta asignatura con la suficiente formación geológica y geomorfológica como para ser capaz de entender un informe geológico de los que se manejan usualmente en proyectos de obras civiles o en diagnóstico de patologías de obras ya construidas. Además, el estudiante debe concienciarse de la importancia de la geología y la geomorfología en la planificación y ejecución de obras civiles, así como de su relevancia a la hora de realizar de manera sensata y racional la ordenación del territorio. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |



Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 09:46:50 Página: 2 / 5
A4/PmjBKjR3wujolJwoWen5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO TEÓRICO (2 créditos):

- Tema 1. Estructura y dinámica interna de la tierra. De la deriva continental a la tectónica de placas. Litosfera y astenosfera. Límites de placas, actividad sísmica y actividad magmática. Formación de cadenas de montañas.
- Tema 2: Minerales y rocas: Minerales formadores de rocas. Magmatismo y rocas ígneas. Procesos sedimentarios y rocas sedimentarias. Metamorfismo y rocas metamórficas.
- Tema 3. Deformación de las rocas: Esfuerzo y deformación en la corteza terrestre. Fracturación de rocas. Fallas. Diaclasas. Pliegues.
- Tema 4. Meteorización y suelos: Meteorización mecánica. Meteorización química. El suelo como resultado de la meteorización.
- Tema 5. Ciclo del agua y balance hídrico: Precipitación. Evapotranspiración potencial y real. Lluvia útil o excedente. Escorrentía superficial y agua subterránea.
- Tema 6. Laderas y pendientes naturales: Transporte en las laderas. Clasificación y mecanismos de los movimientos en masa. Deslizamientos y peligrosidad asociada.
- Tema 7. Dinámica y morfología fluvial: Definición y límites de los sistemas fluviales. Dinámica fluvial. Tipos de ríos. Depósitos fluviales.
- Tema 8. Dinámica y morfología costera: Agentes y procesos de erosión y transporte en la costa. Costas erosivas. Costas de depósito. Medidas de prevención y corrección de erosión de playas.

TEMARIO PRÁCTICO (4 créditos):

Prácticas de Laboratorio (3.5 créditos)

- Práctica 1. Reconocimiento de rocas ígneas.
- Práctica 2. Reconocimiento de rocas sedimentarias.
- Práctica 3. Reconocimiento de rocas metamórficas.
- Practica 4. Introducción a los mapas geológicos.
- Práctica 5: Mapas geológicos con formaciones sedimentarias concordantes.
- Práctica 6: Mapas geológicos con formaciones discordantes.
- Práctica 7: Mapas geológicos con fallas.
- Práctica 8: Mapas geológicos con pliegues.
- Práctica 9: Análisis de cuencas de drenaje.

Prácticas de Campo (0.5 créditos)

- Salida de campo al litoral granadino: reconocimiento de distintas litologías en campo (rocas metamórficas), problemática geológico-geomorfológica asociada a la construcción de la Presa de Rules, influencia antrópica sobre la dinámica litoral en Torrenueva y Castell de Ferro.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- J. Grotzinger, T. H. Jordan (2014). Understanding Earth, seventh edition. Ed. Macmillan Learning, ISBN: 978-1-4641-3874-4.
- J. Monroe, R. Wicander, M. Pozo (2008). Geología. Dinámica y evolución de la Tierra. Ed. Paraninfo, ISBN:





Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 09:46:50 Página: 3 / 5

A4/PmjBKjR3wujolJwoWen5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

978-84-9732-459-5.

- M. Orozco, J.M. Azañón, A. Azor, F.M. Alonso-Chaves (2002). Geología Física. Ed. Paraninfo Thomson Learning, ISBN: 84-9732-021-2.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- G.M. Bennison, K. Moseley (2003). Geological structures and maps. Ed. Modder Arnold, ISBN: 9780340809563-
- L.I. González de Vallejo (coordinador) (2002). Ingeniería Geológica. Ed. Pearson Prentice Hall, ISBN: 84-205-3104-9.
- M. Gutiérrez Elorza (2008). Geomorfología. Ed. Pearson Prentice Hall, ISBN: 978-84-8322-389-5.
- J.P. Grotzinger, T.H. Jordan, Press, and Siever's Understanding Earth: Student Study Guide (P. K. Kresan, R. Mencke) W. H. Freeman, 2006, ISBN: 071673981X.

ENLACES RECOMENDADOS

http://bcs.whfreeman.com/understandingearth5e
http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/understanding.html
http://www.understandingplanetearth.in/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los contenidos teóricos más importantes.
- Explicación en el aula de cómo se elabora y cómo se lee un mapa geológico sencillo; resolución de problemas relacionados con mapas geológicos.
- Explicación en el laboratorio de los criterios generales para diferenciar los principales tipos de rocas; reconocimiento de esos tipos principales de rocas en muestra de mano.
- Presentación en el aula y realización de prácticas sobre distintos métodos de estudio usados habitualmente en geomorfología.
- Prácticas de campo para reconocimiento de distintos tipos de rocas, así como de diversos rasgos estructurales y geomorfológicos.
- Tutorías (grupales e individuales) para resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos, así como sobre problemas no resueltos en clase.
- Estudio y profundización de los contenidos teóricos y prácticos por parte del alumno de manera individual, así como resolución de problemas propuestos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) DE LAS CONVOCATORIAS ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la asignatura.

- Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno. Este apartado tendrá un valor del 30% de la nota final.
- Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno. Este apartado tendrá un valor del 50% de la nota final, que a su vez será el resultado de la suma de un examen sobre reconocimiento de rocas (15%) y otro de resolución de problemas sobre mapas geológicos (35%).



Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 09:46:50 Página: 4 / 5

A4/PmjBKjR3wujolJwoWen5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| • Resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 20% de la nota final.<br><br>Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016 (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/!). |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| • Examen escrito sobre los contenidos teóricos de la asignatura. Este apartado tendrá un valor del 40% de la nota final.<br>• Examen escrito sobre los contenidos prácticos de la asignatura. Este apartado tendrá un valor del 60% de la nota final. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |



Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 09:46:50 Página: 5 / 5

A4/PmjBKjR3wujolJwoWen5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (⍰)

# INGENIERÍA GRÁFICA I

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 02/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación básica | Expresión gráfica | 1º | 1º | 6 | Básica |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Juan Carlos Gómez Vargas (prácticas grupo C)<br>• Jesús Mataix Sanjuán (teoría grupo C)<br>• Juan Carlos Olmo García (teoría y prácticas, grupos A y B – responsable de asignatura)<br>• Francisco de Asís Rodríguez Ruiz (prácticas grupo C) | Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería<br>E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos<br><br>Juan Carlos Gómez: jcgomvar@ugr.es<br>Despacho 57 (4ª planta)<br>Jesús Mataix: jesusmataix@ugr.es<br>Despacho 57 (4ª planta)<br>Juan Carlos Olmo: jolmog@ugr.es<br>Despacho 53 (4ª planta)<br>Francisco de Asís Rodríguez: asis@ugr.es<br>Despacho 57 (4ª planta) |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | http://expresiongrafica.ugr.es/<br><br>Profesor **Juan Carlos Gómez**:<br>http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/696fe5d3233ac36def5ec10fe12df613 |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(⍰) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 1 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Profesor **Jesús Mataix**:<br>http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/c1538f84d31fa909c1230cbea87f15fd<br><br>Profesor **Juan Carlos Olmo**:<br>http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/8c9f3ac92fd6c41e0fcc41d3a9c0eded<br>1er cuatrimestre: lunes de 10,30 h a 11,30 h.<br>Miércoles de 11,30 h. a 14,30 h.<br>Jueves de 18,30 a 19,30 h.<br>Viernes de 10,30 a 11,30 h.<br>2º cuatrimestre: Martes de 10 h. a 13 h.<br>Jueves de 10 h. a 13 h.<br><br>Profesor **Francisco de Asís Rodríguez**:<br>http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/1fb5382b542f4b971e26b343a42ab891 |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| **Grado en Ingeniería Civil** | Doble grado en Ingeniería Civil y en Administración y Dirección de Empresas<br>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial<br>Grado en Ingeniería Química |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda haber cursado las asignaturas de dibujo técnico en el bachillerato.

Se recomienda tener conocimientos adecuados sobre:

- Geometría
- Dibujo técnico en general (sistemas de representación, normalización, etc.)

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Geometría métrica.

Geometría proyectiva

Geometría descriptiva.

Sistemas de representación.

Diseño gráfico mediante programación específica para ingeniería civil.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 2 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG01. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, calculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CFB2. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- CFB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Desarrollar la visión espacial de los cuerpos, para su representación utilizando diferentes sistemas de representación.
- Concepto, metodología y normas de aplicación en cada caso.
- Transmitir conceptos claros sobre los métodos y operativa (tanto básica como avanzada) a aplicar en los diferentes tipos de representación gráfica, para la resolución de ejercicios y problemas que se puedan presentar en el desarrollo profesional de la Ingeniería Civil.
- Aportar al futuro profesional el concepto, la metodología, la técnica y la norma a aplicar en cada caso, para que logre expresar en plenitud la representación gráfica buscada.
- Manejar programación computacional para el diseño gráfico en Ingeniería Civil (dibujo de planos y otras aplicaciones).



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 3 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

I. GEOMETRÍA MÉTRICA PLANA

- Tema 1. FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA.

  Introducción a la Geometría. Elementos geométricos fundamentales. Posiciones relativas de punto y recta. Valor Absoluto y valor algebraico de su segmento. Ángulos. Signo. Igualdad. Suma y diferencia. Medida. Clasificación de los ángulos. Bisectriz de un ángulo. Teoremas relativos a ángulos. Concepto de perpendicularidad. Rectas perpendiculares y oblicuas. Perpendicularidad entre rectas y planos. Perpendicularidad entre planos. Concepto de paralelismo. Puntos impropios. Rectas impropias. Paralelismo entre rectas y planos. Ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante. Ángulo formado por una recta y un plano. Ángulo formado por dos planos.

- Tema 2. POLÍGONOS.

  Línea quebrada o poligonal. Polígono. Clasificación de los polígonos. Triángulos. Clasificación. Elementos de un triángulo. Igualdad de triángulos. Igualdad de polígonos. Cuadriláteros. Clasificación. Propiedades de cuadriláteros. Suma de los ángulos internos y externos de un polígono convexo. Número de diagonales de un polígono convexo.

- Tema 3. CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA.

  Definición y elementos. Secantes. Tangentes. Normales. Propiedades. Trazado de tangentes y normales. Posiciones relativas de dos circunferencias coplanarias. Ángulo de dos circunferencias. Ángulo de recta y circunferencia. Ángulos en la circunferencia. Medida de arcos. Relación entre ángulos y arcos. Arco capaz de un ángulo. Construcción. Cuadrilátero inscriptible. Cuadrilátero circunscriptible.

- Tema 4. POLÍGONOS SEMEJANTES. RELACIONES MÉTRICAS EN El PLANO.

  Segmentos proporcionales entre rectas paralelas. Teorema de Tales. Triángulos semejantes. Polígonos semejantes. Propiedades. Media proporcional, tercera proporcional y cuarta proporcional entre segmentos. Construcción gráfica. Teoremas de la altura, del cateto y de Pitágoras en el triángulo rectángulo. Teoremas en triángulos cualesquiera. Teorema de Menelao. Teorema de Ceva. Teorema de Ptolomeo. Rectas isogonales. Propiedades. Rectas antiparalelas. Propiedades.

- Tema 5. RELACIONES MÉTRICAS EN LA CIRCUNFERENCIA.

  Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Valor de la potencia. Posición del punto con respecto a la circunferencia. Segmento representativo de la potencia. Condición para que cuatro puntos de un plano sean concíclicos. Circunferencias ortogonales. Condiciones de ortogonalidad. Eje radical de dos



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 4 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

circunferencias exteriores. Eje radical de dos circunferencias tangentes, interiores o exteriores. Eje radical de dos circunferencias secantes. Eje radical de dos circunferencias, una interior a la otra. Caso de circunferencias concéntricas. Centro radical de tres circunferencias. División áurea de un segmento. Construcción gráfica. Valor numérico. Propiedades.

- Tema 6. CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS FUNDAMENTALES.

  Concepto de lugar geométrico. Principales lugares geométricos. Aplicaciones de las circunferencias y de los lugares geométricos a las construcciones fundamentales.

- Tema 7. CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS.

  Rectas notables en un triángulo. Mediatrices y circuncentro. Alturas y ortocentro. Bisectrices internas e incentro. Bisectrices externas y exincentros. Medianas y baricentro. Triángulo ártico. Construcción de triángulos. Construcción de cuadriláteros.

- Tema 8. POLÍGONOS REGULARES.

  Definición y elementos. Propiedades. Construcción de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia. Construcción de polígonos regulares convexos conociendo el lado.

- Tema 9. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS I.

  Congruencia. Definición. Propiedades. Producto de congruencias. Traslación. Definición. Propiedades. Determinación. Productos de traslaciones. Traslación inversa. Rotación o giro. Definición. Propiedades. Rotación de una recta. Rotación de la circunferencia. Producto de rotaciones. Simetría central. Definición. Propiedades. Producto de simetrías centrales. Sistema axial. Definición. Propiedades. Productos de simetrías axiales.

- Tema 10. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS II.

  Homotecia. Definición y propiedades. Figuras homotéticas de una línea, de una recta, de un ángulo y de un polígono. Figura homotética de una circunferencia. Tangentes comunes a dos circunferencias homotéticas. Producto de homotecias. Homotecias entre circunferencias. Aplicaciones. Semejanza. Definición y propiedades. Centro de semejanza de dos figuras semejantes. Aplicaciones. Inversión. Definición. Inverso de un punto. Inversa de una recta. Inversa de una circunferencia. Propiedades de las figuras inversas. Intersección de rectas que unen pares de puntos homólogos. Tangentes en puntos homólogos. Ángulo de las tangentes en puntos homólogos. Conservación de los ángulos en la inversión. Circunferencia tangente a otras dos inversas entre sí en puntos homólogos. Aplicaciones.

- Tema 11. TANGENCIAS EN LA CIRCUNFERENCIA.

  Tangente a una circunferencia en un punto de ella. Tangentes a una circunferencia desde un punto exterior. Tangentes a una circunferencia paralelas a una dirección. Tangentes comunes a dos circunferencias dadas.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 5 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Circunferencia que pase por un punto y sea tangente a una recta en un punto de esta. Circunferencia que pasa por un punto y sea tangente a otra circunferencia en un punto de ella. Circunferencia tangente a otra circunferencia y a una recta en un punto conocido de esta. Circunferencia tangente a una recta y a otra circunferencia en un punto conocido de esta. Circunferencia de radio dado tangente a una recta y a otra circunferencia. Circunferencia de radio dado tangente a dos circunferencias. Circunferencia tangente a una circunferencia en un punto de ella y a otra circunferencia. Problemas de Apolonio sobre construcción de circunferencias: Diez casos.

- Tema 12. ESTUDIO MÉTRICO DE CÓNICAS.

  Definición y generación de cónicas. Elipse. Elementos. Diámetros conjugados. Ejes. Circunferencias focales o directoras. Circunferencia principal. Tangente en un punto de la curva. Tangentes desde un punto exterior de la curva. Tangentes paralelas a una dirección. Construcción de la elipse por puntos. Hipérbola. Elementos. Circunferencias focales o directoras. Círculo principal. Asíntotas. Tangente en un punto de la curva. Tangentes desde un punto exterior de la curva. Tangentes paralelas a una dirección. Construcción de la hipérbola por puntos. Parábola. Elementos. Circunferencia focal. Circunferencia principal. Tangente en un punto de la curva. Tangentes desde un punto exterior a la curva. Tangentes paralelas a una dirección. Construcción de la parábola por puntos.

- Tema 13. ÁREAS DE FIGURAS PLANAS.

  Definición. Área de un rectángulo. Área de un paralelogramo. Área de un triángulo. Área de un rombo. Área de un trapecio. Área de un polígono regular. Área de un polígono irregular. Área de un sector circular. Área de un segmento circular. Área de un círculo. Área de una corona circular. Polígonos equivalentes.

- Tema 14. ÁREAS EN EL ESPACIO Y VOLÚMENES.

  Área de un prisma. Área de una pirámide. Área de un cilindro de revolución. Área de un cono de revolución. Área de un tronco de pirámide regular. Área de un tronco de cono de revolución. Área de la esfera. Unidad de volumen. Volumen de paralelepípedo. Volumen de un prisma. Volumen de un cono. Volumen de una pirámide. Volumen de un tronco de pirámide. Volumen del cilindro de revolución. Volumen del tronco de cono de revolución. Volumen del prismatoide. Volumen de la esfera. Volumen del casquete esférico. Centro de gravedad. Teoremas de Guldin.

II. NORMALIZACIÓN

- Tema 15. INTRODUCCIÓN A LA NORMALIZACIÓN.

  Introducción. Evolución histórica. Dibujo a mano alzada. Croquización. Dibujo con instrumentos. Dibujo Asistido por Ordenador. Concepto y finalidad de la Normalización. Organismos nacionales e internacionales. Normas UNE, DIN e ISO. Planos de construcción en ingeniería civil. Normas generales para dibujos y planos. Formatos de papel. Escalas. Escalas a utilizar en los planos y dibujos técnicos. Escala gráfica. Recuadros y márgenes de formatos. Tipo de líneas. Normas sobre su uso. Rayados. Rotulación. Rótulo o cajetín.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 6 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 16. PRINCIPIOS GENERALES DE REPRESENTACIÓN I.

  Sistemas normalizados de representación diédrica. Normas UNE. Vistas diédricas. Denominación de las vistas. Posiciones relativas de las vistas. Método de proyección del primer diedro. Método de proyección del tercer diedro. Método libre o según flechas de referencia. Elección de las vistas. Vistas particulares, locales y parciales. Orden de prioridad de las líneas coincidentes. Terminación de las líneas de referencia. Líneas de trazos y de trazos y puntos. Vistas de piezas simétricas. Vistas interrumpidas. Representación de elementos repetitivos. Detalles representados a escala mayor.

- Tema 17. PRINCIPIOS GENERALES DE REPRESENTACIÓN II.

  Cortes y secciones. Diferencia entre corte y sección. Rayado. Indicación de un corte. Planos de corte. Elementos que no se rayan. Medios cortes. Cortes locales. Roturas. Secciones. Secciones abatidas. Secciones sucesivas.

- Tema 18. MÉTODOS DE ACOTACIÓN.

  Principios generales de acotación. Elementos de acotación. Disposición de las cifras. Acotación de círculos, radios, arcos y esferas. Acotación de cuadrados. Cotas deducidas. Disposición general de las cotas: serie; a partir de un elemento común; coordenadas y combinación. Elementos equidistantes. Elementos repetitivos.

  III. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.

  SISTEMA DIÉDRICO

- Tema 19. GENERALIDADES. PUNTO, RECTA Y PLANO.

  Definición del sistema. Elementos. Representación del punto. Posiciones del punto. Representación de la recta. Posiciones de una recta. Determinación de las trazas de una recta. Partes vistas y ocultas de una recta. Representación de un plano. Posiciones de un plano. Determinación de las trazas de un plano. Plano definido por dos rectas que se cortan. Plano definido por una recta y un punto que no se pertenecen. Plano definido por tres puntos no alineados. Posiciones relativas de rectas. Rectas que se cortan. Rectas que se cruzan. Posiciones relativas de punto y recta. Punto perteneciente a una recta. Punto exterior a una recta. Rectas contenidas en un plano. Horizontales. Frontales. Perfil. Máxima pendiente. Máxima inclinación. Planos que contienen a una recta. Posiciones relativas de punto y plano. Punto perteneciente a un plano. Punto exterior a un plano.

- Tema 20. INCIDENCIA.

  Intersección de dos planos. Planos oblicuos. Plano oblicuo y plano de perfil. Plano oblicuo y plano frontal. Plano oblicuo y plano horizontal. Plano oblicuo y plano vertical. Plano oblicuo y plano paralelo a la línea de tierra. Plano oblicuo y plano que contiene a la línea de tierra. Planos cuyas trazas no se cortan en los límites de la lámina. Planos con las dos trazas, horizontales o verticales, paralelas. Planos paralelos a la línea de tierra. Plano paralelo a la línea de tierra y plano que la contiene. Planos definidos por sus rectas de máxima



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 7 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

pendiente o inclinación. Intersección de recta y plano. Posiciones generales. Posiciones particulares. Determinación partes vistas y ocultas en la intersección de una recta y un plano.

- Tema 21. PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.

  Paralelismo. Rectas paralelas. Planos paralelos. Paralelismo entre recta y plano. Perpendicularidad. Recta perpendicular a un plano. Plano perpendicular a una recta. Planos perpendiculares. Plano perpendicular a dos planos. Recta perpendicular por un punto a dos rectas que se cortan. Recta perpendicular por un punto a dos rectas que se cruzan.

- Tema 22. ABATIMIENTOS.

  Abatimiento de un plano sobre otro plano. Procedimiento general. Abatimiento de un punto sobre un plano. Procedimiento general. Abatimiento de un plano definido por sus trazas. Abatimiento de un plano alrededor de una horizontal. Abatimiento de un plano de perfil. Abatimiento de un plano paralelo a la línea de tierra. Abatimiento de un plano que pasa por la línea de tierra. Abatimiento de una recta. Abatimiento de una recta alrededor de una recta horizontal que la corta, sobre el plano horizontal que contiene a esta última.

- Tema 23. DISTANCIAS Y ÁNGULOS.

  Distancia entre dos puntos. Distancia de un punto a un plano. Distancia entre dos planos paralelos. Plano paralelo a otro a una distancia dada. Distancia de un punto a una recta. Mínima distancia entre dos rectas. Ángulo de dos rectas. Bisectriz. Ángulos que forma una recta con los planos de proyección. Determinación de una recta que forme ángulos dados con los planos de proyección. Ángulo formado por las trazas de un plano. Ángulo que forma un plano con los planos de proyección. Plano que contenga a un punto y forme un ángulo dado con un plano de proyección. Plano que contenga a una recta y forme un ángulo dado con un plano de proyección. Determinación de un plano que forme ángulos dados con los planos de proyección Ángulo de dos planos. Ángulo de recta y plano.

- Tema 24. REPRESENTACIÓN DE FIGURAS PLANAS.

  Polígonos situados en planos de proyección o en planos paralelos a los de proyección. Polígonos situados en planos de perfil. Polígonos situados en planos oblicuos. Polígonos situados en planos paralelos a la línea de tierra. Polígonos situados en planos que pasan por la línea de tierra. Circunferencia situada en planos de proyección o en planos paralelos a los de proyección. Circunferencia situada en planos de perfil. Circunferencia situada en planos oblicuos. Circunferencia situada en planos paralelos a la línea de tierra. Circunferencia situada en planos que pasan por la línea de tierra.

- Tema 25. REPRESENTACIÓN DE TRIEDROS.

  Definición. Elementos de un triedro. Triedro suplementario de uno dado. Determinación de las caras y diedros de un triedro a partir de sus aristas. Construcción de los cuatro primeros casos de triedros. Triedros trirrectángulos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 8 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 26. REPRESENTACIÓN DE POLIEDROS REGULARES.

  Poliedros regulares convexos. Tetraedro. Hexaedro o cubo. Octaedro. Secciones principales.

- Tema 27. REPRESENTACIÓN DE PIRÁMIDES.

  Superficie piramidal. Pirámide. Representación de una pirámide oblicua con base en un plano de proyección. Representación de una pirámide oblicua con base en un plano cualquiera. Representación de una pirámide regular con base en un plano de proyección. Representación de una pirámide regular con base en un plano cualquiera. Sección plana de una pirámide. Verdadera magnitud. Intersección de recta y pirámide. Desarrollo de una pirámide. Transformadas. Sombra propia y arrojada de una pirámide con luz focal o paralela.

- Tema 28. REPRESENTACIÓN DE PRISMAS.

  Superficie prismática. Prisma. Representación de un prisma oblicuo con base en un plano de proyección. Representación de un prisma oblicuo con base en un plano cualquiera. Representación de un prisma regular con base en un plano de proyección. Representación de un prisma regular con base en un plano cualquiera. Sección plana de un prisma. Verdadera magnitud. Intersección de recta y prisma. Desarrollo de un prisma. Transformadas. Sombra propia y arrojada de un prisma con luz focal o paralela.

- Tema 29. REPRESENTACIÓN DE CONOS.

  Superficie cónica. Cono. Representación de un cono oblicuo con base en un plano de proyección. Representación de un cono oblicuo con base en un plano cualquiera. Representación de un cono de revolución con base en un plano de proyección. Representación de un cono de revolución con base en un plano cualquiera. Sección plana de un cono. Intersección de recta y cono. Plano tangente a un cono por un punto de su superficie. Planos tangentes a un cono por un punto exterior. Planos tangentes a un cono paralelos a una recta. Desarrollo del cono. Transformadas. Líneas geodésicas. Sombra propia y arrojada de un cono con luz focal o paralela.

- Tema 30. REPRESENTACIÓN DE CILINDROS.

  Superficie cilíndrica. Cilindro. Representación de un cilindro oblicuo con base en un plano de proyección. Representación de un cilindro oblicuo con base en un plano cualquiera. Representación de un cilindro de revolución con base en un plano de proyección. Representación de un cilindro de revolución con base en un plano cualquiera. Sección plana de un cilindro. Intersección de recta y cilindro. Plano tangente a un cilindro por un punto de su superficie. Planos tangentes a un cilindro por un punto exterior. Planos tangentes a un cilindro paralelos a una recta. Desarrollo de un cilindro de revolución. Transformadas. Líneas geodésicas. Sombra propia y arrojada de un cilindro con luz focal o paralela.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 9 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS

- Tema 31. GENERALIDADES. PUNTO, RECTA Y PLANO. INCIDENCIA Y PARALELISMO.

  Definición del sistema. Elementos. Representación del punto. Representación de la recta. Traza. Verdadera magnitud de un segmento. Distancia horizontal de un segmento. Distancia vertical de un segmento. Pendiente de una recta. Módulo de una recta. Graduación de una recta. Posiciones relativas de dos rectas en el espacio. Representación del plano. Puntos de un plano. Rectas de un plano: Horizontales y máxima pendiente. Pendiente de un plano. Módulo o talud de un plano. Graduación de un plano. Determinación de un plano. Determinación de planos de talud conocido que contienen a una recta dada. Intersección de dos planos. Intersección de recta y plano. Rectas paralelas. Planos paralelos. Paralelismo entre recta y plano.

- Tema 32. CUBIERTAS DE EDIFICIOS.

  Cubiertas con perímetro a igual cota y vertientes planas de igual pendiente. Cubiertas con perímetro a igual cota y vertientes planas de distinta pendiente. Cubiertas con perímetro a distinta cota y vertientes planas de igual pendiente. Cubiertas con perímetro a distinta cota y vertientes planas de distinta pendiente. Otras cubiertas de faldones formados por superficies curvas. Cubiertas con patio interior.

PROYECCIONES AXONOMÉTRICAS

- Tema 33. PROYECCIÓN ISOMÉTRICA Y CABALLERA.

  Perspectiva axonométrica. Plano de trazas. Sistemas Isométrico, Dimétrico y Trimétrico. Perspectiva Isométrica. Distancia del origen al plano del cuadro. Escala Isométrica. Perspectiva isométrica de cuerpos definidos por sus proyecciones. Perspectiva Caballera. Fundamentos. Coeficiente de reducción. Perspectiva caballera de cuerpos definidos por sus proyecciones.

IV. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

- Tema 34. EL DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. APLICACIÓN A LA INGENIERÍA GRÁFICA.

  Introducción. La Ingeniería Gráfica en el proceso de diseño. Hardware y software empleado para el Diseño Asistido por Ordenador. Diseño con programación. Entorno y técnicas básicas: control de la visualización; propiedades de los elementos; introducción de datos y sistemas de coordenadas; ayudas al dibujo. Órdenes de dibujo: líneas, líneas auxiliares y polilíneas; circunferencias y arcos; rectángulos y polígonos; bloques; puntos; dividir y graduar; contornos y sombreados. Órdenes de edición: borrar, desplazar, copiar, girar, escalar, simetría; equidistancias y matrices; partir, recortar y alargar; empalmes y chaflanes; edición de polilíneas; descomponer; igualar propiedades. Métodos de consulta: coordenadas, distancias y ángulos. Acotaciones y textos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 10 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Resolución de problemas y ejercicios propuestos por el profesorado y relacionados con los diferentes temas teóricos. Serán aplicación de los conceptos adquiridos en las clases teóricas, así como de las diferentes construcciones geométricas.
- Resolución de ejercicios de exámenes de convocatorias anteriores.
- Resolución de prácticas con programas informáticos de diseño asistido por ordenador con aplicación en la ingeniería.

Prácticas de Laboratorio:

No procede.

Prácticas de Campo:

No procede.

BIBLIOGRAFÍA

**GEOMETRÍA MÉTRICA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Fundamentos geométricos del diseño en ingeniería. Prieto Alberca, Manuel.
- Dibujo geométrico y de croquización. Rodríguez Abajo, F.; Álvarez de Abengoa, V.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Curso de Geometría Métrica. Puig Adam, P.
- Fundamentos geométricos. Villoria San Miguel, Víctor.
- Geometría Aplicada. Gil Sauri, M.A.
- Geometría Métrica. Blázquez García, l.; Palancar Penella, M.
- Dibujo Técnico. Villoría San Miguel, V.; Azofra Márquez, A. Ed. Universidad de Granada
- Geometría Métrica y Descriptiva. Nagore, F.





Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 11 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**SISTEMA DIÉDRICO**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Geometría Descriptiva. Izquierdo Asensi, F.
- Geometría Descriptiva. Tomo 1. Sistema Diédrico. Rodríguez Abajo, F.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica. Palencia Rodríguez, Joaquín
- Sistemas de representación y dibujo técnico. Gancedo, Enrique; Suárez, Jesús.
- Representación de curvas y superficies. Villoria San Miguel, V.
- Sistema diédrico. Raya Moral, B.
- Geometría Descriptiva superior y aplicada. Izquierdo Asensi, F.
- Dibujo Técnico. Villoría San Miguel, V.; Azofra Márquez, A. Ed. Universidad de Granada

**NORMALIZACIÓN**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Normalización en el dibujo técnico con aplicaciones a la ingeniería civil. Cruzado, J.M.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Dibujo geométrico y de croquización. Rodríguez Abajo, F.; Álvarez de Abengoa, V.
- Normas básicas de dibujo técnico. Leiceaga, X.
- Dibujo Técnico. Villoría San Miguel, V.; Azofra Márquez, A. Ed. Universidad de Granada
- Dibujo Normalizado. Company, P.; Gomis, J.M.; Ferrer, l.; Contero, M.

**SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Sistema de planos acotados. Sus aplicaciones en ingeniería. Collado Sánchez-Capuchino, V.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 12 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Geometría Descriptiva. Proyección acotada. Palencia, Joaquín.
- Geometría Descriptiva. Izquierdo Asensi, F.
- Método y aplicación de representación acotada y del terrero. Gentil, J. M.

**DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Libros determinados por el Departamento.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Tutoriales de los propios programas utilizados.

ENLACES RECOMENDADOS

www.ugr.es

http://expresiongrafica.ugr.es/

http://etsiccp.ugr.es/

www.ugr.es/pages/perfiles/estudiantes

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a varios ejes: clases de teoría, clases de problemas, clases en aula de ordenadores y tutorías

- Clases de teoría

  Sesiones en las que el profesorado explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia, mediante el desarrollo del material docente elaborado por el profesorado.

- Clase prácticas

  Sesiones en las cuales se realizarán ejercicios de las relaciones de prácticas, elaboradas por el profesorado y



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 13 / 15

//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

basadas en los contenidos expuestos en las clases teóricas precedentes. Los alumnos y las alumnas podrán resolver ejercicios de estas relaciones bajo la dirección y tutela del profesorado. Además, en estas clases prácticas, se podrán solucionar, de forma individual o colectiva, aquellas dificultades que el alumnado haya tenido en el planteamiento y/o resolución de los problemas de las relaciones.

- Clases prácticas de ordenador

  Se realizarán en el aula de ordenadores asignada a tal fin. Permitirán aplicar los conceptos de representación gráfica en la ingeniería que se hayan explicado en las clases teóricas y fijado en las clases prácticas.

- Tutorías

  El alumnado dispondrán de tutorías individuales con el profesorado para realizar cualquier consulta o plantear aquellas cuestiones, de índole teórico o práctico, que consideren oportunas relacionadas con la materia docente de la asignatura.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Según la normativa de la Universidad de Granada, se podrá realizar dos tipos de evaluación, por un lado la evaluación continua y por otro la evaluación única final. Se entiende que, salvo indicación contraria realizada por el alumno o la alumna en tiempo y forma al Director del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, todo el alumnado será evaluado por el sistema de evaluación continua.

**Evaluación continua:**

Las pruebas de evaluación continua constarán de:

- Examen escrito. Ponderación del mismo en la calificación global: **70 %**. A petición del alumnado se podrá realizar un examen parcial con parte de la materia de la asignatura, el cual, si se aprobara, será eliminatorio hasta la última convocatoria de este curso académico incluida. Durante el curso 2018-2019 para el examen final entrará el mismo temario para todo el alumnado. Es imprescindible aprobar este examen escrito para poder aprobar la asignatura.

- Seguimiento de la participación del alumnado en las clases prácticas, así como el control y la evaluación de aquellos ejercicios específicos de las relaciones que se pudieran realizar en clase. Ponderación en la calificación global: **5 %**.

- Evaluación del ejercicio de diseño asistido por ordenador, realizado por el alumno o la alumna como actividad individual presencial. Ponderación en la calificación global: **5 %**.

- Control de la entrega de los ejercicios de las relaciones prácticas propuestas en clase. Ponderación en la calificación global: **20 %**.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 14 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Según indicación realizada el 18 de febrero de 2019 por parte del Defensor Universitario de la Universidad de Granada tanto la convocatoria ordinaria como la extraordinaria se regirán por el sistema de evaluación continua para aquellos alumnos y alumnas que no tengan concedida la evaluación única final.

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, *"Los resultados de las diferentes actividades en las que se base la evaluación del aprendizaje del estudiante se darán a conocer de forma paulatina a lo largo del curso y, en todo caso, se procurará comunicar con una antelación suficiente a la fecha prevista oficialmente por el Centro para el examen final"*.

**Evaluación única final:**

Las pruebas de evaluación única final constarán de

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: **100 %**.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En base a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 8.1, la prueba a realizar para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias será:

- Examen escrito sobre la totalidad de la materia docente que integra la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 11:35:00 Página: 15 / 15
//Zp1jX/R0aZaDC5SG/AVn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# LEGISLACIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 15/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15/05/2019)

<table>
<tr><td>MÓDULO</td><td>MATERIA</td><td>CURSO</td><td>SEMESTRE</td><td>CRÉDITOS</td><td>TIPO</td></tr>
<tr><td>COMPLEMENTOS OBLIGATORIOS</td><td>LEGISLACIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL</td><td>1º</td><td>2º</td><td>3</td><td>Obligatoria</td></tr>
<tr><td colspan="3">PROFESORES[1]</td><td colspan="3">DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">• Jesús Bobo Ruiz, grupos A y B<br>• Francisco Luis López Bustos, grupo C</td><td colspan="3">Jesús Bobo Ruiz<br>Despacho Dpto. Derecho Administrativo, F. Ciencias del Trabajo<br>Francisco Luis López Bustos<br>Dpto. Derecho administrativo, planta 1ª<br>Facultad de Derecho<br>Plaza de la Universidad s/n<br>18071 Granada<br>Despacho nº 238.<br>jbobo@ugr.es, fralopez@ugr.es</td></tr>
<tr><td colspan="3">HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]</td></tr>
<tr><td colspan="3">Jesús Bobo Ruiz<br>Consultar horario por correo electrónico<br>Francisco Luis López Bustos<br>Martes, Miércoles y Jueves, 1º y 2º cuatrimestre de 13 a 15 horas</td></tr>
<tr><td colspan="3">GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</td><td colspan="3">OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Grado en Ingeniería Civil</td><td colspan="3">Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede</td></tr>
<tr><td colspan="6">PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
</table>

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: JESUS CONDE ANTEQUERA Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 13:24:21 Página: 1 / 5
vKrjJfltEjj7nJnBQPum3H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
|---|
| Derecho Administrativo y Administración Pública. Ordenamiento jurídico. Acto administrativo. Procedimiento administrativo. Responsabilidad patrimonial de la Administración. Expropiación forzosa. Contratación del sector público. Bienes de dominio público. Ordenación del territorio y urbanismo. |

| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
|---|
| **Competencias Generales:**<br><br>CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.<br>CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.<br><br>**Competencias Específicas:**<br><br>• CTSU3 - Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística. |

| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
|---|
| • Conocimiento de las principales estructuras político-administrativas en materia de ingeniería civil en España.<br>• Conocimiento del marco jurídico-administrativo regulador de la ingeniería civil en España.<br>• Conocimiento de los principales procedimientos administrativos en materia de ingeniería civil.<br>• Conocimiento del marco legal que resulta aplicable a las cuestiones de responsabilidad patrimonial de la Administración en materia de ingeniería civil.<br>• Conocimiento del marco legal aplicable a los sujetos de la expropiación forzosa.<br>• Conocimiento del marco legal aplicable a los sujetos de la contratación en el sector público.<br>• Conocimiento del marco legal aplicable a los bienes de dominio público: dominio público viario, dominio público portuario, dominio público hidráulico, dominio público aeroportuario…<br>• Conocimiento del marco legal aplicable a la ordenación del territorio y a la actividad urbanística.<br>• Habilidad para dar respuesta a las distintas cuestiones suscitadas por la actividad de ingeniería civil.<br>• |

| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
|---|
| TEMARIO TEÓRICO:<br><br>TEMA 1. DERECHO ADMINISTRATIVO Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA<br>TEMA 2. EL ORDENAMIENTO JURÍDICO<br>TEMA 3. EL ACTO ADMINISTRATIVO<br>TEMA 4. EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO<br>TEMA 5. LA RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL DE LA ADMINISTRACIÓN<br>TEMA 6. LA EXPROPIACIÓN FORZOSA<br>TEMA 7. LA CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO<br>TEMA 8. LOS BIENES PÚBLICOS<br>8.1.- Dominio público hidráulico<br>8.2.- Dominio público marítimo-terrestre |



Firmado por: JESUS CONDE ANTEQUERA Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 13:24:21 Página: 2 / 5

vKrjJfltEjj7nJnBQPum3H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

8.3.- Dominio público minero y de hidrocarburos
8.4. -Dominio público de las infraestructuras del transporte
8.4.1. Carreteras
8.4.2. Vías del ferrocarril
8.4.3. Puertos
8.4.4. Aeropuertos
TEMA 9. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO [...]

TEMARIO PRÁCTICO:
Casos prácticos. El Profesor desarrollará durante el curso tres o cuatro de los siguientes supuestos prácticos planteados:

- Práctica 1. Administraciones públicas. Análisis de la estructura, organización y funciones de la Administración pública estatal, autonómica y local en materia de ingeniería civil.
- Práctica 2. Fuentes del Derecho. Aplicación de los principios de jerarquía normativa y competencia.
- Práctica 3. El procedimiento administrativo. Redacción de escritos y/o recursos. Análisis de procedimientos sancionadores seguidos por la Agencia Andaluza del Agua o la Empresa Pública de Puertos de Andalucía.
- Práctica 4. Responsabilidad patrimonial de la Administración pública. Análisis de la Sentencia del Tribunal Supremo (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección 6ª), de 20 octubre 1997, con motivo del desmoronamiento de la presa de Tous en 1982.
- Práctica 5. Expropiación forzosa. Análisis de diversos supuestos enjuiciados por el Tribunal Supremo y el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.
- Práctica 6. Contratación en el sector público. Análisis de un expediente de contratación seguido ante el Excmo. Ayuntamiento de Granada relativo a un contrato de concesión de obra pública (aparcamiento subterráneo).

Seminarios/Talleres

- Seminario con el Director y Secretario de la Autoridad Portuaria de Motril
- Seminario con un representante en Granada de la Consejería competente en Obras Públicas, Vivienda y Transportes
- Seminario con un representante de una entidad dedicada al Urbanismo

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

ACERO IGLESIAS, P.: *Organización y régimen jurídico de los puertos estatales*, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2002.
AGÚNDEZ, M. Á. y MARTÍNEZ-SIMANCAS, J. (Dirs.): *Cuadernos de Derecho para Ingenieros. Derecho de bienes públicos*, La Ley, Madrid, 2009.
BERMEJO VERA, J.: *Derecho Administrativo Básico*, Civitas, Madrid, última edición.
BERMEJO VERA, J. (dir.): *Derecho administrativo. Parte especial: modalidades de actuación administrativa, policía, fomento*..., Thomson-Civitas, Cizur Menor (Navarra), última edición.
ESTEVE PARDO, J.: *Régimen jurídico de los aeropuertos: servicio público y explotación* comercial, Tirant lo Blanch, Valencia, 2001.
ESTEVEZ GOYTRE, R.: *Manual de Derecho urbanístico. Doctrina, legislación y jurisprudencia*, Comares, Granada, 2010 (7ª ed.).
FANLO LORAS, A.: *Las confederaciones hidrográficas y otras administraciones hidráulicas*, Civitas, Madrid, 1996.
FERNÁNDEZ, T. R.: *Manual de Derecho Urbanístico*, La Ley, Madrid, 2008 (21ª ed.)
GAMERO CASADO, E.: *Manuel básico de Derecho Administrativo*, Tecnos, Madrid, 2010.
GONZÁLEZ VARAS, S.: *Urbanismo y Ordenación del Territorio*, Thomson Aranzadi, Navarra, 2003.



Firmado por: JESUS CONDE ANTEQUERA Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 13:24:21 Página: 3 / 5
vKrjJfltEjj7nJnBQPum3H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

JIMÉNEZ-BLANCO CARRILLO DE ALBORNOZ, A. y REBOLLO PUIG, M. (dir.) *et al.*: *Derecho urbanístico de Andalucía. Comentarios a la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2003.
LINDE PANIAGUA, E. (Coord.): *Parte especial del Derecho Administrativo: La intervención de la Administración en la sociedad*, Colex, Madrid, 2007, pp. 563 a 598.
MARTIN REBOLLO, L. y BUSTILLO BOLADO, R.: *Fundamentos de Derecho Urbanístico*, Aranzadi, Pamplona, 2009.
MARTÍNEZ CARRASCO PIGNATELLI, C.: *Carreteras: su régimen jurídico*, Montecorvo, Madrid, 1990.
PONS GONZÁLEZ, M y DEL ARCO TORRES, M. Á.: *Diccionario de Derecho Urbanístico y de la Construcción*, Comares, Granada, 2009 (5ª ed.).
QUINTANA LÓPEZ, T. *et al*: *Derecho urbanístico. Guía teórico-práctica*, Tirant lo Blanc, Barcelona, 2011.
SANCHEZ MORON, M (Dir.); BARRANCO, R.; CASTILLO, F.; DELGADO, F.: *Bienes Públicos*, Tecnos, Madrid, 1997.

ENLACES RECOMENDADOS

- www.boe.es
- www.noticias.juridicas.com
- www.iustel.com
- www.tirantonline.com
- www.westlaw.es

Para la gestión de la documentación, suministro de materiales, información, convocatorias y tutoría virtual se utilizará la plataforma PRADO 2. http://swad.ugr.es

La información se encontrará igualmente en la página web del Departamento: http://derad.ugr.es/

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Clases magistrales

Sobre la base del trabajo previo del alumno en casa con los materiales entregados, las clases magistrales estarán dirigidas fundamentalmente a aproximar al alumno a las cuestiones abordadas en los distintos temas que conforman el programa de la asignatura

2. Clases prácticas

En estas clases se procederá a la resolución de diversos supuestos prácticos, tratándose con ello, no solo de aproximar al alumno a los problemas reales que la práctica se suscita, sino también, y sobre todo, de enseñar a aquél a trasladar a la práctica los conocimientos y las competencias adquiridos

3. Resolución de supuestos prácticos individualmente o en grupos reducidos

El alumno deberá resolver, unas veces individualmente, otras en grupos reducidos, los casos prácticos que el profesor encomiende realizar, casos que podrán ser posteriormente objeto de debate en clase

4. Seminarios y conferencias especializadas

Se organizarán seminarios y conferencias de asistencia obligatoria sobre algunos de los temas del programa considerados de especial relieve

5. Tutorías especializadas presenciales o a través de Internet

A través de la plataforma PRADO 2 se podrán fijar sesiones de tutorías especializadas para comentar casos o dudas

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



Firmado por: JESUS CONDE ANTEQUERA Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 13:24:21 Página: 4 / 5
vKrjJfltEjj7nJnBQPum3H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Con objeto de evaluar los conocimientos y las competencias adquiridos por el alumno, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionándose aquellas técnicas de evaluación que se consideren más adecuadas para la asignatura en cada momento.

- Evaluación continua.

La calificación obtenida por las personas matriculadas en las asignaturas impartidas por el Departamento de Derecho Administrativo estará integrada por la suma de la nota correspondiente a la asistencia activa a clase, las actividades realizadas durante el curso y la obtenida en las pruebas objetivas de conocimiento.

La puntuación obtenida en las pruebas objetivas de conocimiento representará el 70 % de la calificación final de la asignatura, pudiéndose obtener, por lo tanto, una valoración de 0 a 7.

La nota obtenida en el resto de actividades realizadas durante el curso (como por ejemplo, trabajos dirigidos, asistencia activa a clase, lecturas obligatorias, prácticas, seminarios, etc.) representará el 30 % de la calificación final de la asignatura, pudiéndose obtener, por lo tanto, una valoración de 0 a 3.

Para aprobar la asignatura se habrá de alcanzar como mínimo una puntuación de 3,5 sobre 7 en las pruebas objetivas de conocimiento, y de 1,5 sobre 3 en las actividades realizadas durante el curso académico. La asignatura se entenderá superada si se obtienen las puntuaciones exigidas en cada parte. En consecuencia, no se guardará para las convocatorias extraordinarias las materias parciales superadas.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del RD 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

En cada grupo, el Profesor concretará los criterios de evaluación expuestos, aprobados de forma oficial por el Consejo de Departamento de Derecho Administrativo.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Evaluación única final.

Podrán acogerse aquellos estudiantes que no pueden cumplir con el método de evaluación continua, de conformidad con el artículo 8 de dicha Normativa.

En esta convocatoria, la prueba objetiva de conocimiento comprenderá una parte teórica y una práctica sobre el contenido de la asignatura conforme al programa oficial de la asignatura que corresponda.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: JESUS CONDE ANTEQUERA Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 13:24:21 Página: 5 / 5

vKrjJfltEjj7nJnBQPum3H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# MATEMÁTICA APLICADA (237111C)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 15/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | Matemáticas | 1º | 2º | 9 | Básica |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| María José Ibáñez Pérez (Grupo A)<br>Domingo Barrera Rosillo (Grupo B)<br>María Isabel Berenguer Maldonado (Grupo B)<br>Antonio Palomares Bautista (Grupo B )<br>Domingo Gámez Domingo (Grupo C)<br>Aureliano Matias Robles Pérez (Doble titulación Administración y Dirección de Empresas – Ingeniería Civil)<br><br>Coordinadora de la asignatura: María José Ibáñez Pérez | **Domingo Barrera Rosillo**, Despacho 47, ETSI Caminos, Canales y Puertos, dbarrera@ugr.es<br><br>**María Isabel Berenguer Maldonado**, Despacho 9, ETSI Edificación 5ª planta, maribel@ugr.es<br><br>**Domingo Gámez Domingo**, Despacho 6, ETSI Edificación 5ª planta ETSI Edificación, domingo@ugr.es<br><br>**María José Ibáñez Pérez**, Despacho 50 (Sección de Matemáticas), Facultad de Ciencias, mibanez@ugr.es<br><br>**Antonio Palomares Bautista,** Despacho 54, ETSI Caminos, Canales y Puertos, anpalom@ugr.es<br><br>**Aureliano Matías Robles Pérez**, Despacho 48, (Sección de Matemáticas), Facultad de Ciencias, arobles@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]** |
| | Los horarios de tutoría serán publicados en la página web del Departamento de Matemática Aplicada (http://www.ugr.es/~mateapli/), y serán fijados antes del comienzo de curso |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Edificación. Grado en Arquitectura. |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

- Habilidad en el cálculo matricial: suma, producto, cálculo de la matriz inversa de una matriz regular, determinante de una matriz cuadrada.
- Nociones de cálculo diferencial e integral.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Sistemas de ecuaciones lineales.
Algorítmica numérica.
Métodos numéricos de resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales.
Espacios vectoriales.
Aplicaciones lineales.
Cónicas y cuádricas.
Introducción a la Geometría Diferencial.
Ecuaciones diferenciales ordinarias.
Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**Básicas**

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Generales**

- CG02 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG01 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación

**Específicas**

- CFB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial;



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 23/05/2019 12:48:55 Página: 2 / 7

tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización
- CFB2 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador
- CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Aptitud para utilizar los conocimientos aplicados relacionados con el álgebra lineal, la geometría analítica y las ecuaciones diferenciales.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO:**

**Tema 1.** Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

Matrices escalonadas y escalonadas reducidas. Transformaciones elementales por filas. Matrices equivalentes por filas.

Determinante de una matriz. Matriz regular. Matriz inversa. Rango.

Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius.

Método de Gauss.

Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: métodos directos y métodos iterativos.

**Tema 2.** Espacio vectorial y espacio vectorial euclídeo.

Espacio vectorial. Subespacio vectorial. Subespacio complementario.

Combinación lineal. Espacio generado por un subconjunto de vectores. Sistema de generadores. Dependencia e independencia lineales.

Base de un espacio vectorial. Dimensión. Coordenadas. Cambio de base.

Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio vectorial.

Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo. Complemento ortogonal de un subespacio vectorial.

Base ortogonal y base ortonormal. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt.

Aproximación por mínimos cuadrados.

**Tema 3.** Aplicaciones lineales y aplicaciones ortogonales.

Definición de aplicación lineal.

Núcleo e imagen. Clasificación de las aplicaciones lineales.

Representación matricial de una aplicación lineal.

Efecto de un cambio de base.

Transformaciones ortogonales en $R^2$ y $R^3$.



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 23/05/2019 12:48:55 Página: 3 / 7
tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Diagonalización de endomorfismos.

**Tema 4.** Espacio afín y espacio afín euclídeo. Isometrías.

Definición de espacio afín. Sistema de referencia. Cambio de sistema de referencia. Variedades afines.

Definición de espacio afín euclídeo. Distancia. Proyección ortogonal.

Isometría. Clasificación de isometrías en el plano y en el espacio afín euclídeos.

**Tema 5.** Cónicas y cuádricas.

Definición de cónica. Ecuaciones de las cónicas. Cálculo de la forma reducida. Clasificación.

Definición de cuádrica. Ecuaciones de las cuádricas. Cálculo de la forma reducida. Clasificación.

**Tema 6.** Ecuaciones diferenciales y métodos numéricos de resolución.

Definiciones y terminología. Problemas de valor inicial. Existencia y unicidad de solución.

Ecuaciones diferenciales de primer orden de variables separables, homogéneas, exactas y lineales.

Ecuaciones lineales de orden superior. Estructura del conjunto de soluciones. Sistema fundamental de soluciones. Fórmula de variación de parámetros. Caso de coeficientes constantes.

Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales.

Introducción a los problemas de contorno.

**Tema 7.** Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

Definición. Ecuaciones de segundo orden. Clasificación.

Ecuaciones clásicas: ecuación de transmisión del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace.

**Tema 8.** Introducción a la geometría diferencial.

Curvas y superficies parametrizadas.

**TEMARIO DE PRÁCTICAS CON ORDENADOR**

Práctica 1. Introducción al software a emplear.
Práctica 2. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
Práctica 3. Método de Gram-Schmidt y mínimos cuadrados.
Práctica 4. Espacio afín. Cambio de sistema de referencia. Cónicas y cuádricas.
Práctica 5. Métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales.

Para las prácticas con ordenador se utilizará software matemático de cálculo numérico y/o simbólico a elección del profesor.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Merino, L. M. y Santos, E. *Álgebra Lineal con métodos elementales.* Ed. Thomson, Madrid, 2006.
- Zill, D. G., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*, 9ª edición, Cengage Learning Editores S.A. de C.V., Méjico, 2009.





Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 23/05/2019 12:48:55 Página: 4 / 7
tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Ramírez, V., Barrera, D., Pasadas, M. y González, P. *Cálculo numérico con Mathematica. Ed.* Ariel S.A, Barcelona, 2001.
- Cárdenas D., Gómez S., Jiménez F., Sánchez F. T., *Análisis Numérico, Primeros Pasos,* Editorial Reverté, Barcelona, 2014.
- A.M. Delgado, J.J. Nieto, A.M. Robles-Pérez y O. Sánchez. *Métodos numéricos básicos con Octave*. Editorial Técnica Avicam, Granada, 2016.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Grossman, S.I. *Algebra Lineal.* (5° Ed.) McGraw-Hill s.a. México, 1996.
- Grossman, S.I. *Aplicaciones del Álgebra Lineal.* (4 Ed.) McGraw-Hill, México, 1992.
- Larson, R B., Hostetler, R. P. y B. Edwards, B. H. *Cálculo y geometría analítica. Vol.* I y II (8 Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, 2005.
- Simmons, G. F., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*, McGraw-Hill, 2002.
- Bronson, R. y Costa G., Ecuaciones Diferenciales (3ª Ed.), Schaum, 2014.


**ENLACES RECOMENDADOS**

- https://prado.ugr.es/
- https://www.ugr.es/~mateapli/
- https://grados.ugr.es/civil/
- https://www.ugr.es/~jjmnieto/MNBOctave.html
- https://www.ugr.es/~arobles

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Exposiciones en clase por parte del profesor.** Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.

**Prácticas realizadas bajo supervisión del profesor (individuales o en grupo).** Podrán ser: 1) En aula/aula de ordenadores (para ser resueltos de modo analítico o numérico). Para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio: supuestos reales relacionados con la materia en el laboratorio donde se presentarán los equipos de ensayos, sus fundamentos y los conceptos teóricos de la asignatura. Para desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: Realización de visitas en grupo a obra y a empresas relacionadas, con el fin de observar y analizar los conceptos teóricos de la asignatura, desarrollando la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una obra.

**Trabajos realizados de forma no presencial.** Actividades propuestas por el profesor que podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior,




Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 23/05/2019 12:48:55 Página: 5 / 7

tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo.

**Tutorías académicas.** Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.

**Exámenes.** Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

De acuerdo a la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (BOUGr 112, 9 de Noviembre de 2016), existen dos tipos de evaluación: Evaluación Continua y Evaluación Única Final, a las que el alumno tiene derecho a acogerse siguiendo el procedimiento indicado en dicha normativa.

Por defecto, todos los estudiantes seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que soliciten lo contrario en tiempo y forma al Director del Departamento (Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).

La **evaluación continua** consiste en tres parciales, constituyendo cada uno de ellos un tercio de la calificación final.

Cada parcial será evaluado sobre 10 puntos y estará compuesto por:

- Una prueba escrita de teoría y problemas (80%).
- La entrega de trabajos prácticos (20%).

Para superar la asignatura, la media de las calificaciones de los tres parciales debe ser igual o superior a 5 puntos sobre 10, siempre que en cada parcial se haya obtenido una calificación igual o superior a 3.5 puntos.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura deberán examinarse de la prueba de teoría y problemas de, al menos, los parciales con calificación inferior a 5. El día de dicha prueba será el fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos para la convocatoria ordinaria de esta asignatura. La calificación obtenida sustituirá a la de las pruebas correspondientes anteriormente realizadas. Además, en esta convocatoria ordinaria, la calificación del trabajo práctico de cada uno de los parciales no será recuperable.

Los estudiantes que, habiendo aprobado por evaluación continua, deseen mejorar su calificación podrán presentarse, en la convocatoria ordinaria de la asignatura, al examen de teoría y problemas del parcial o parciales que estimen oportuno (renunciando a la calificación o calificaciones obtenidas anteriormente). Además, en esta convocatoria ordinaria, la calificación del trabajo práctico de cada uno de los parciales no podrá ser mejorada.

Los estudiantes que no cumplan con el criterio de nota mínima en los parciales (3.5 puntos), tendrán en el acta



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 23/05/2019 12:48:55 Página: 6 / 7

tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

de la asignatura como calificación final la menor entre la media obtenida y 4.5 (suspenso).

La **convocatoria extraordinaria** consiste en un único examen valorado sobre 10 puntos, que tendrá lugar el día fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos para la convocatoria extraordinaria de esta asignatura. Estará compuesto por

- Un examen de teoría y problemas escrito (80%).
- Un examen con ordenador (20%).

Para superar la asignatura, la calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 puntos.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

**La evaluación Única Final** consiste en un único examen que tendrá lugar el día fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos para la convocatoria ordinaria de esta asignatura. Estará compuesto por

- Un examen de teoría y problemas escrito (80%).
- Realización de un examen consistente en la resolución de problemas con ordenador en sesión presencial en un aula de informática (20%).

El examen se valorará sobre 10 puntos y, para superar la asignatura, la calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 puntos.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 23/05/2019 12:48:55 Página: 7 / 7

tTGn/pglTtXrXv8rJdktUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
# TOPOGRAFÍA

CURSO 2019-20
Aprobada en Consejo de Departamento de 13/05/2019

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Común a la Rama Civil | Topografía | 1º | 2º | 6 | Obligatorio |

| PROFESOR(ES) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Área de Ingeniería Cartográfica Geodésica y Fotogrametría (**4.5 ECTS**)<br>• Juan Fco. Reinoso Gordo<br>• Carlos León Robles<br><br>Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería (**1.5 ECTS**)<br>• Isabel Bestué Cardiel. Parte 2 | Dpto. Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nª 49, 55 y 58.<br>Correo electrónico: jreinoso@ugr.es, cleon@ugr.es, ibestue@gmail.com<br><br>**HORARIO DE TUTORÍAS**<br>- Juan Fco. Reinoso http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/df8cc5c3e4a448c8d8837c0ab855c439<br>- Carlos León http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/ec7f3e69317d8a770ebb3f2406ae74f4<br>- Isabel Bestué http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/a15aede7839edf712b73fa7beaa71c16 |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

No se piden

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 1 / 8

ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Forma y dimensiones de la Tierras. Métodos topográficos: radiación, poligonal, intersección directa, intersección inversa, nivelación geométrica, nivelación trigonométrica. Topografía de obras: definición geométrica de obras lineales en planta y alzado, replanteos, movimientos de tierras. Métodos espaciales: Sistema de posicionamiento global. Forma y dimensiones de la Tierra. Cartografía matemática: proyección UTM. Obtención de Cartografía básica para los proyectos de Ingeniería Civil: Levantamientos topográficos mediante métodos clásicos y GPS; Fotogrametría: Analítica y Digital. Modelos Digitales del Terreno mediante fotogrametría.

Valoración histórica de la incidencia de los trabajos de replanteo y topografía en las obras públicas

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

- COP1: Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, Llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
- CG01: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Exposición a la materia y comprensión de los contenidos.
- Adquisición de habilidades en la realización de cálculos topográficos y ejecución de métodos topográficos.
- Adquisición de habilidades en el manejo de instrumentos topográficos.
- Capacidad de definir y organizar los procedimientos topográficos requeridos en una obra de Ingeniería Civil.
- Capacidad de calibración sobre las necesidades topográficas en los proyectos de diseño y ejecución de las obras civiles.
- Capacidad para definir geométrica y analíticamente una obra lineal
- Conocimiento de los antecedentes históricos de la topografía en la historia de la ingeniería civil

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO Sesiones Teóricas presenciales (Total 20 horas):**



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 2 / 8

ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**PARTE 1.**

0. INTRODUCCIÓN

1. GEODESIA
1.1. La superficie terrestre, el geoide y el elipsoide. 1.2. Geometría del elipsoide. 1.3. El problema geodésico directo e inverso. 1.4. Sistema de posicionamiento global. GPS.

2. CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA
2.1. Transformación de elementos diferenciales del elipsoide al plano. 2.2. Desarrollo cilíndrico conforme de Mercator. 2.3. Proyección Universal Transversa de Mercator.

3. NIVELACIONES
3.1. Nivelación geométrica. 3.2. Corrección ortométrica. 3.3. Nivelación trigonométrica

4. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS
4.1. Método de la radiación. 4.2. Itinerario planimétrico. 4.3. Intersección directa. 4.4. Intersección inversa

5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REPLANTEO
5.1. Levantamiento topográfico. 5.2. Replanteo

6. FOTOGRAMETRÍA AÉREA
6.1. La fotografía aérea. 6.2. El vuelo fotogramétrico. 6.3. Las ecuaciones de paralaje. 6.4. Restitución fotogramétrica.

7. OBRAS LINEALES
7.1. Planta de una obra lineal. 7.2. Perfil longitudinal. 7.3. Perfiles transversales. 7.4. Cubicación del movimiento de tierras

**PARTE 2.**

8. Antecedentes históricos de los métodos de replanteo en la antigüedad. De los agrimensores a la topografía.
9. De los sistemas de trazas al replanteo moderno de la obra de ingeniería. De los maestros gremiales a los ingenieros del mundo moderno.
10. Aplicaciones históricas de los métodos de replanteo en la obra civil. De las pirámides egipcias al acueducto romano
11. Aplicación de los sistemas de replanteo tradicionales. De la obra de cantería al replanteo de la ciudad. Modelos de aplicación.
12. Métodos de representación gráfica a lo largo de la historia hasta el mundo contemporáneo.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 3 / 8
ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**TEMARIO PRÁCTICO Sesiones Teóricas presenciales (25 horas):**

**PARTE 1.**

**1.- Elaboración de una superficie TIN y obtención de curvas de nivel a partir de un levantamiento.** Creación de superficie a partir de la nube de puntos o un DEM. Definición del contorno y líneas de rotura. Visualización de curvas de nivel y plano de elevaciones.

**2.- Uso de la normativa de una obra lineal.** Definición geométrica en planta: alineaciones rectas, curvas circulares y clotoides. Definición geométrica en alzado: rasantes uniformes y acuerdos verticales. Coordinación del trazado en planta y alzado: pérdidas de trazado, pérdidas de orientación y pérdidas dinámicas. Sección transversal: definición de elementos, anchos, peraltes y obstáculos en calzadas y márgenes..

**3.- Creación de una obra lineal.** Definición geométrica en planta: herramientas para resolver problemas geométricos en planta y creación de un eje. Perfil longitudinal del terreno correspondiente al eje. Definición de la rasante: herramientas para revolver problemas geométricos en alzado y creación de una rasante. Definición de la plataforma: definición de elementos, anchos, firmes y peraltes. Creación de la obra lineal con distintas plataformas.

**4.- Nudos en una obra lineal.** Creación de una intersección en T. Creación de una glorieta. Creación de un enlace

**5.- Cubicación de movimiento de tierras de una obra lineal.** Creación de la superficie de la obra lineal proyectada. Cubicación del movimiento de tierras: área final media, prismoidal y volumen compuesto.

**6.- Levantamiento topográfico mediante escáner laser**.- Toma de datos en campo mediante su registro en la memoria interna del aparato, de una zona del Campus Universitario, utilizando los métodos de registro automático y postproceso. Trabajos de Gabinete: Obtención del plano de la zona citada, a partir de la nube de puntos, utilizando un programa de CAD.

**7.- Uso de los sistemas de información geográfica (SIG) en Topografía.** Extracción de información de las Infraestructuras de datos espaciales (IDE). El sistema de referencia de coordenadas ETRS89 proyección UTM. Creación de capas, uso de mapas ráster y vectoriales. Importación de ortofotos. Aplicaciones de los Modelos Digitales del Terreno (MDT): clasificadores y obtención de curvas de nivel. Mapa topográfico de Andalucía. Realización de consultas SIG y geoalgoritmos. Cálculo de cuencas.

**8.- Fotogrametría digital.** La imagen digital. Creación de un proyecto. Definición del sistema de coordenadas: elipsoide, geoide y proyección cartográfica. Introducción de las imágenes en el sistema. Optimización en la toma de imágenes, características de la estructura e iluminación. Orientación Interna. Cálculo de los parámetros de calibración de la cámara y autocalibración. Obtención e identificación de los puntos de apoyo fotogramétricos (elección de las coordenadas planimétricas o altimétricas intervinientes en el proceso de ajuste del sistema de ecuaciones). Automatización del proceso de generación de los puntos de paso. Cálculo del error medio cuadrático obtenido tras el ajuste.

**9.- Obtención de Modelos Digitales del Terreno.** Modelos DEM y TIN. Derivación de las correspondientes curvas de nivel. Visualización de resultados. Tamaño de pixel en ortofotos. Comparación de las ortofotos provenientes de diferentes



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 4 / 8

ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

fotografías. Vecino más próximo. Interpolación bilineal. Convolución cúbica.

**10.-Restitución, creación de escenarios 3D y ortofotos.** Texturización del modelo digital. Exportación de distintos formatos de escenarios. Tamaño de pixel en ortofotos. Comparación de las ortofotos provenientes de diferentes fotografías. Vecino más próximo. Interpolación bilineal. Convolución cúbica. Visión estereoscópica mediante anaglifos. Obtención de coordenadas de los puntos del terreno y delineación de planos a partir de las ortofotos.

**PARTE 2.**

- Taller 2 (6 horas). **Conocimiento de los antecedentes de la topografía en la historia de la ingeniería civil. Aplicaciones prácticas**

En grupos de 3 a 4 alumnos se elegirán ejemplos reales de obras de ingeniería civil de carácter patrimonial de diferentes épocas históricas y se analizarán desde el punto de vista de la expresión gráfica y de las posibilidades de representación y plasmación tanto en soporte gráfico como de su traslación al espacio real geográfico. Se estudiarán los méritos y los posibles errores de traslación de los planos al espacio físico con el fin de detectar los sistemas topográficos utilizados en cada caso que han llevado a producir las obras de ingeniería en estudio en cada época en concreto.

**Prácticas de campo:**

Se llevará a cabo un viaje de estudios para trabajar sobre el terreno los conceptos teóricos e históricos planteados en las clases sobre obras singulares de la historia de la ingeniería.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- León Robles, C., Reinoso Gordo, J.F. y Mataix Sanjuán, J. "Introducción a la Topografía en la Ingeniería Civil". Universidad de Granada.
- León Robles, C., Reinoso Gordo, J.F. y Ruiz Morales, M. "Ejercicios de Geografía Matemática". Universidad de Granada
- León Robles, C., Reinoso Gordo, J.F., León Robles, G. Y Mataix Sanjuán, J. "Prácticas de Topografía I: Superficies TIN y Obras Lineales". Universidad de Granada


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- MARIO RUIZ MORALES. "Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea". Universidad de Granada.
- M. CHUECA, J. HERRÁEZ, J.L. BERNÉ. "Métodos topográficos"
- J. L. LERMA. "Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital".
- M. BRABANT. "Topometrie Operationnelle"
- P.R. WOLF y R.C. BRINKER. "Elementary Surveying"
- B.F. KAVANAGH. "Surveying with Construction applications"


PARTE 2:


- ADDIS, W., Structural and civil engineering desing. Aldershot, Variorum, 1999
- LEÓN TELLO, P. ,Archivo histórico nacional. Mapas, planos y dibujos: de la sección de Estado del Archivo Histórico Nacional.. 2ª ed. Aum. Madrid, 1979
- LANDELS, J. G. Engineering in the Ancient World, London, 1978
- ANDREWS, F., The medieval builder and his methods, N. Y., 1999
- AMOURETTI, M. C. Y COMET, G., Hommes et techniques de l'antiquité à la Renaissance, Paris, 1993
- PALLADIO, A., Los quatro libros de arquitectura de Andrea Palladio.
- BARRA, F. X., Ensayo sobre un nuevo método geodésico para hacer en el terreno y representar en el papel los





Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 5 / 8

ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

proyectos de canales, Madrid, 1828

## ENLACES RECOMENDADOS

PARTE 1:
Instituto Cartográfico de Andalucía (ICA):
http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/www/jsp/estatica.jsp?pma=3&ct=8&e=cartografia/index.html
Instituto Geográfico Nacional (IGN): http://www.ign.es/
Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG): http://www.cnig.es/
Cartesia, sitio dedicado a la Topografía, Cartografía, Geodesia y en general a la Geomática:
http://www.cartesia.org/
http://carreteros.org/

PARTE 2:
www. cehopu.es
www. traianus.com

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1: Mediante la realización de las prácticas de campo y laboratorio de la **Parte 1** el alumno adquirirá competencias para recoger datos en campo mediante instrumental topográfico, tratar la información geográfica en gabinete y elaborar el plano topográfico o la cartografía pertinente sobre los que se apoyarán los proyectos de Ingeniería Civil.
- Actividad formativa 2:

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de Valoración histórica y estético-funcional de los elementos patrimoniales de la ingeniería civil en relación con los métodos topográficos históricos. Para ello, el alumno deberá seguir el Temario teórico de la **Parte 2** y realizar un trabajo en grupo en el **Taller 2**.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| Primer cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | | | | Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Exposiciones y seminarios (horas) | Tutorías colectivas (horas) | Exámenes (horas) | Viaje a Campo | Tutorías individuales (horas) | Estudio y trabajo individual del alumno (horas) | Trabajo en grupo (horas) | Etc. |
| **Semana 1** | 1, 2 | 1 | | | | | | | 3 | | |
| **Semana 2** | 3 | 2 | 1 | | | | | | 4 | | |
| **Semana 3** | 4, 5 | 1 | 2 | | | | | | 3 | | |



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 6 / 8
ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Semana 4** | 6 | 1 | 2 | | | | | | 3 | 2 | |
| **Semana 5** | 7 | 1 | 2 | | | | | 1 | 4 | 2 | |
| **Semana 6** | 8, 9 | 2 | 3 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 7** | 9 | 1 | 3 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 8** | 10, 11 | 1 | 3 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 9** | 12 | 1 | 3 | | | | | 1 | 4 | 2 | |
| **Semana 10** | 13 | 2 | 3 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 11** | 15,16, 17 | 1 | 2 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 12** | 18, 19 | 1 | 2 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 13** | 20 | 1 | 1 | | | | | 1 | 4 | 2 | |
| **Semana 14** | 21 | 1 | 1 | | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 15** | 22, 23 | 2 | 2 | | | | | 1 | 3 | 2 | |
| **Semana 16** | 24 | 1 | 1 | | | | 4 | | 4 | 2 | |
| **Semana 17** | | | | | | 1 | | | | | |
| **Semana 18** | | | | | | 4 | | | | | |
| **Total horas** | | **20** | **31** | | | **5** | **4** | **4** | **60** | **26** | |
| **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)** | | | | | | | | | | | |

**Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias**
La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

- Han de aprobarse de manera independiente la Parte 1 (Topografía) y la Parte 2 (Historia).
- La calificación global, una vez aprobadas ambas Partes tendrán las siguientes proporciones Parte 1 (Topografía) 75%, Parte 2 (Historia) 25%.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 7 / 8
ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Las pruebas de **Evaluación Continua** constarán de:

- Evaluación de la Parte 1 (Topografía):
    - Examen Escrito. Como parte de la evaluación continua se realizarán 3 parciales. Tendrá un peso 30% de la calificación global. Constará de un apartado teórico y de un apartado práctico:
        - Apartado teórico (entre 4 y 12 preguntas de respuestas múltiples). La calificación tiene un valor equivalente al 12%. Tiempo para su realización (entre 20 y 40 minutos)
        - Apartado práctico (entre 1 y 8 problemas). La calificación tiene un valor equivalente al 18%. Tiempo para su realización entre $1^h$ $30^m$ y $2^h$.
    - Resolución de Prácticas. Suponen el 45% de la calificación global. Para aprobar la asignatura debe haberse superado las prácticas, así como haber asistido al 75% de las prácticas de topografía
        - Sistema de Información Geográfica. Resolución de caso práctico mediante uso de software SIG libre. 10% de la calificación global.
        - Software de trazado de obras lineales. Resolución de caso práctico mediante uso de software profesional. 10% de la calificación global.
        - Fotogrametría y láser escáner. 10% de la calificación global.
- Evaluación de la Parte 2 (Historia):
    - Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizarán durante las sesiones de Exposiciones en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados. 7.5% de la calificación global.
    - Se tendrán en cuenta los ejercicios de trabajo autónomo 2.5% de la calificación global.
    - Examen teórico de dos preguntas a desarrollar con una duración de 20 minutos. 15% de la calificación global.
- Se irán dando a conocer los resultados de la evaluación continua a partir de la cuarta semana de clases, conforme se vayan teniendo resultados de las evaluaciones precedentes.

Las pruebas de **Evaluación Única Final** constarán de:

- Examen escrito. 40% de la calificación global.
- Examen práctico. 60% de la calificación global.
- Según lo prescrito por el artículo 6.3 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada y los acuerdos adoptados en Consejo de Departamento, para que el sistema de evaluación se realice con criterios y objetivos generales análogos para todos los alumnos, con independencia del grupo en el que se encuentren adscritos, el examen tendrá el mismo contenido para todos los alumnos, será elaborado con la participación de los profesores de la asignatura bajo la coordinación del profesor responsable.

Las pruebas de **Evaluación Extraordinaria** serán iguales a las de Evaluación Única Final.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

- Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2019 10:54:42 Página: 8 / 8

ga7Rd7juNPDki+qMV3KIOX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE *SEGUNDO CURSO*
# (2019-2020)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

Curso 2019 – 20

(Fecha última actualización: 15/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Complementos Obligatorios | Matemáticas | 2º | 3º | 6.0 | Obligatoria |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Dr. Manuel Calixto Molina (Tª B).(1)<br>• Dra Ana Isabel Garralda Guillen (Doble titulación Administración y Dirección de Empresas – Ingeniería Civil)<br>• Dr. Antonio López Carmona (Tª A, Tª B, Tª C, P01-P05). Coordinador de la Asignatura. (3)<br>• Dr. Rafael Pérez Gómez (Tª A). (4)<br>• Dr. Aureliano M. Robles Pérez (P02). (5) | **(1)** Dpto. Matemática Aplicada, 2 ª planta, Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva..<br>Correo electrónico: calixto@ugr.es.<br>**(2)** ETS de Ingeniería de Edificación, 5ª planta, Despacho nº 60. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva.<br>Correo electrónico: agarral@ugr.es<br>**(3)** Dpto. Matemática Aplicada, 2ª planta, Despacho 59. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva.<br>Correo electrónico: alcarmon@ugr.es<br>**(4)** Despacho 47C Seminario del Dpto. de Matemática Aplicada, ETSI Caminos, Canales y Puertos, 4ª planta.<br>Correo electrónico: rperez@ugr.es<br>**(5)** Dpto. Matemática Aplicada, 2 ª planta, Despacho nº 48. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva.<br>Correo electrónico: arobles@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS** |
| | (2) Martes y Jueves 10:30-13:30 h.<br>(4) Martes y Miércoles: 10.30-13.30 h.<br>(1), (3), y (5) Los horarios de tutoría serán publicados en la página web del Departamento de Matemática Aplicada (http://mateapli.ugr.es ), y serán fijados antes del comienzo de curso |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Arquitectura<br>Grado en Física<br>Grado en Ingeniería Informática |



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 1 / 7

w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Grado en Ingeniería de Edificación<br>Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación<br>Grado en Ingeniería Química<br>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial<br>Grado en Matemáticas |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

- Haber cursado las asignaturas básicas de Análisis Matemático y Matemática Aplicada de este Grado y tener conocimientos adecuados de integración en una y varias variables así como de Álgebra Lineal.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Cálculo integral multivariado: integrales de línea y superficie. Aplicaciones. Ampliación de geometría diferencial: curvas y superficies.
El conocimiento del Cálculo integral multivariado y sus aplicaciones en las integrales de línea y superficie es fundamental en la adquisición de las competencias básicas del Graduado en Ingeniería Civil así como el manejo de la Geometría Diferencial que proporciona datos esenciales para su aplicación e interpretación. Da al alumno una formación adecuada en los métodos, técnicas y herramientas de las curvas y superficies así como una introducción práctica de varios problemas de la Teoría de Campos. Capacita al alumno para la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de situaciones propias de la Ingeniería y contribuye al desarrollo del pensamiento lógico – deductivo.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**BÁSICAS Y GENERALES**

- **CG01.** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG02.** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CB2.** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**ESPECÍFICAS**

- **CFB1.** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- **CFB3.** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 2 / 7
w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Calcular integrales dobles e integrales triples. Aplicaciones.
- Aplicar cambios de variable adecuados.
- Parametrizar diferentes curvas tanto planas como espaciales.
- Calcular los distintos elementos geométricos y métricos de una curva plana o alabeada.
- Construir curvas a partir de otras curvas.
- Estudiar los contactos entre curvas.
- Determinar diferentes representaciones de superficies, fundamentalmente paramétricas.
- Saber calcular el plano tangente a una superficie en un punto.
- Calcular la primera forma fundamental de una superficie parametrizada y realizar un estudio local de
- la misma.
- Distinguir y parametrizar superficies de tipos específicos: revolución, traslación, reglada, etc.
- Calcular la segunda forma fundamental de una superficie parametrizada y utilizarla para clasificar puntos de las mismas.
- Calcular integrales de línea e integrales de superficie.
- Aplicar los teoremas de Green, Gauss y Stokes para el cálculo de integrales de línea o superficie.
- Extender los métodos de cálculo de integrales de superficie a la teoría general de campos.
- Aplicar la teoría de campos a problemas fundamentales de la hidrodinámica y los campos gravitatorio y electromagnético.
- Utilizar los contenidos de la asignatura como instrumento para la resolución de diferentes problemas del Graduado en Ingeniería Civil.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO:**

- **Tema 1. Curvas.**
  1. 1. Curvas parametrizadas. Triedro y fórmulas de Frenet. Teorema fundamental.
  1. 2. Contacto de curvas. Evolvente, evoluta, envolvente y podarias.

- **Tema 2: Superficies (I).**
  2. 1. Introducción al estudio de las superficies. Plano tangente y vector normal.
  2. 2. Tipos especiales de superficies: traslación, rotación y regladas.

- **Tema 3. Superficies (II).**
  3.1. Teoría local de superficies. Primera forma cuadrática fundamental. Aplicaciones.
  3.2. Aplicación de Gauss. Segunda forma cuadrática fundamental. Clasificación de los puntos de una superficie.
  3.3. Curvaturas y direcciones principales. Líneas de curvatura: caracterización. Fórmula de Euler. Indicatríz de Dupin. Líneas asintóticas.

- **Tema 4. Integración múltiple.**
  4. 1. Introducción. Integral doble. Cálculo práctico. Aplicaciones.



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 3 / 7
w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

4. 2. Integral triple. Cálculo práctico. Aplicaciones.

4. 3. Cambios de variable.

- **Tema 5. Integrales de línea y de superficie.**

  5. 1. Operadores diferenciales en coordenadas cartesianas: gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano.

  5. 2. Operadores diferenciales en coordenadas curvilíneas: gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano. Aplicaciones.

  5. 3. Integración de campos escalares y vectoriales. Integrales de línea y de superficie. Aplicaciones.

  5. 4. Teoremas fundamentales: de Green, Stokes y de la divergencia o de Gauss-Ostrogradsky.

- **Tema 6. Teoría de campos. Aplicaciones.**

  6. 1. Campos centrales: campo gravitatorio.

  6. 2. Hidrodinámica: ecuaciones de continuidad. Fórmula de Euler.

  6. 3. Campos electromagnéticos: ecuaciones de Maxwell.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Prácticas de Laboratorio (aulas de informática) con software de cálculo simbólico y numérico a propuesta del profesor.**

Práctica 1. Curvas.

Práctica 2. Superficies (I).

Práctica 3. Superficies (II).

## BIBLIOGRAFÍA

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**


- Barrera, D., González, P. et al. Cálculo numérico con Mathematica. Granada, Ariel, 2001.
- Castellano Alcántara, J. . Métodos matemáticos de las técnicas. Granada, Proyecto Sur, 1995.
- Cordero, L.A., Fernández, M. y Gray, A. Geometría diferencial de curvas y superficies con Mathematica.. Barcelona, Addison Wesley Iberoamericana 1995.
- Hernández Cifre, Mª. A. y Pastor González, J.A. Un curso de Geometría Diferencial. Madrid, CSIC, 2010.
- P. do Carmo, M. Geometría diferencial de curvas y superficies.. Madrid, Alianza Universidad Textosa, 1990.
- Kay, D.C. Cálculo tensorial. McGraw Hill, 1990.
- Marsden, J. E. y Tromba, A. J. .Cálculo vectorial. Addison Wesley Iberoamericana 2004.
- Quesada Molina, J. J. Métodos matemáticos de las técnicas. Apuntes. Granada, Santa Rita, 2002.


## ENLACES RECOMENDADOS




Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 4 / 7

w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- mateapli.ugr.es
- http://prado.ugr.es/moodle/

## METODOLOGÍA DOCENTE

**Actividades formativas de carácter presencial (30%)**

- En esta asignatura las competencias se adquieren de forma teórica y práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica.
- Exposiciones en clase por parte del Profesor. Podrán ser de tres tipos:
  - Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica.
  - Clases de Problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del Profesor con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. Su implementación con programas de ordenador, en su caso.
  - Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate. Competencias CG01, CG02, CB2, CFB1 y CFB3.
- Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo.
  - Descripción: En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo presencial y no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

**Actividades formativas de carácter no presencial (70%)**

- Estudio y Trabajo personal y/o en Grupo:.
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
  - Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses. Asimismo, se favorecerá en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
  - Las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura. Las actividades formativas propuestas indican la metodología de enseñanza - aprendizaje (clases teóricas, resolución de problemas, etc.) a utilizar. Competencias CB2, CB5, CFB1 y CFB3.

## RÉGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a las **clases teóricas** y a las **clases prácticas** con ordenador será obligatoria con control de firma del alumno.



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 5 / 7
w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de Septiembre.
- Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (aprobada en Consejo de Gobierno en sesión extraordinaria de 20 de Mayo de 2013, modificada el 26 de Octubre de 2016).
- Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que soliciten en tiempo y forma al Director del Departamento la realización de una Evaluación Única Final y ésta le sea concedida (Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).
- Los criterios de evaluación se indicarán en los Programas y Guías Didácticas correspondientes a cada asignatura, garantizando así su transparencia y objetividad.
- La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.
- La evaluación continua para comprobar la adquisición de los contenidos y competencias se realizará mediante:
    - **(1)** Dos pruebas escritas teórico–prácticas consistentes en la resolución de diversas cuestiones y problemas sobre la materia impartida.
    - **(2)** Trabajo autónomo consistente en realización de trabajos, resolución de problemas propuestos, participación del alumno en el aula, tutorías, etc.
    - **(3)** Realización de prácticas con ordenador.
- El apartado **(1)** constituye el 70% de la calificación final teniendo las dos pruebas el mismo valor porcentual, el apartado **(2)** el 10% y el apartado **(3)** el 20% restante. Para hacer media ponderada entre los tres apartados anteriores será obligatorio obtener, al menos, 3 puntos sobre 7 en cada una de las dos pruebas realizadas en el apartado **(1).**
- Los alumnos que no hubieran aprobado la asignatura, deberán examinarse, obligatoriamente, en la convocatoria ordinaria de cada una de las pruebas suspendidas del apartado **(1)**. La calificación obtenida sustituirá a la calificación anteriormente obtenida.
- Los alumnos que no cumplan con el criterio de nota mínima (3 puntos sobre 7 en cada una de las dos pruebas del apartado (1)), tendrán en el acta de la asignatura como calificación final la menor entre la media obtenida y 4.5 (suspenso).
- En la convocatoria extraordinaria se realizará una prueba escrita teórico – práctica con una ponderación del 80% y un examen de prácticas de ordenador con una ponderación del 20%.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Aquellos alumnos que realicen la Evaluación Única Final de acuerdo a la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (aprobada en Consejo de Gobierno en sesión extraordinaria de 20 de Mayo de 2013, modificada el 26 de Octubre de 2016), realizarán una prueba escrita teórico – práctica con una ponderación del 80% y un examen de prácticas de ordenador con una ponderación del 20%. El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación en acta de "No Presentado".

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- Plataforma PRADO2 en la que aparecen materiales, guías de trabajo autónomo, prácticas con ordenador correspondientes a los distintos contenidos de la asignatura.
- Las guías didácticas desarrollarán de manera pormenorizada los temarios, cronogramas, metodología y evaluación.



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 6 / 7
w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 31/05/2019 21:13:27 Página: 7 / 7

w04Rq1RH83kaqPBwASeKtH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# CIMIENTOS EN INGENIERÍA CIVIL (Cód.237 11 28)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 22/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 9/5/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Complementos Obligatorios para el Grado | Cimientos en la Ingeniería Civil. | 2º | 4º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Garrido Manrique, Jesús (Coordinador)<br>• García Jiménez, Guillermo<br>• Santos Sánchez, José | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP<br><br>J. Garrido. Despacho nº 59. jega@ugr.es<br>G. García. Despacho nº 89B. ggarjim@ciccp.es<br>J. Santos. Despacho nº 89B. sitegranada@site.biz |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDEN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | J. Garrido. Miércoles y Viernes 9,30-12,30<br>G. García: lunes 17:30-20:30 y martes 16:30-19:30 h.<br>J. Santos: lunes 11:30-13:30 y viernes 12:30-14:30 h y 19.30-21.30. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Tener cursadas las asignaturas Mecánica del Suelo y Rocas. Geotecnia. Mecánica para ingenieros

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Cimentaciones superficiales. Zapatas, vigas corridas y losas. Pilotes, micropilotes y módulos de pantallas. Las cimentaciones de muros. Tuberías y terraplenes.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:58:45 Página: 1 / 4

yDENBDK3nvovQkd7KmfdA35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
|---|
| • CG1, CG2, CG3, , CB2, CB3, CB5, COP2, COP5, CCC7 |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| • Capacidad para el cálculo de cimentaciones superficiales y aprendizaje según los métodos considerados en la guía de cimentaciones de obras de carretera.<br>• Capacidad para el cálculo de pilotes y su aprendizaje según el método de las formulación dinámica, método de los penetrómetros y el método de Caquot-Kerisel.<br>• Capacidad para el cálculo de micropilotes y aprendizaje según el método de Bustamante. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
| TEMARIO TEÓRICO:<br><br>• Tema 1. Introducción a las cimentaciones. Estados límite. Situaciones de proyecto. Configuración geométrica. Acciones. Características del terreno. Coeficientes de seguridad.<br>• Tema 2. Cimentaciones superficiales. Introducción. Clasificación y métodos de cálculo. El efecto del agua en las Cimentaciones. Seguridad frente al hundimiento. La carga de hundimiento y la presión admisible por asientos. Seguridad frente al deslizamiento, el vuelco y la estabilidad global.<br>• Tema 3. Cimentaciones Profundas: Clasificación y procedimientos de cálculo. El tope estructural y el efecto grupo. El pilote en arcillas, suelos de transición, granulares y en rocas.<br>• Tema 4. Las microcimentaciones: Elementos sustentación y de drenaje: Clasificación y ejemplos prácticos. Micropilotes y el método de Bustamante para el cálculo geotécnico. La Guía del Ministerio de Fomento y el tope estructural. Micropilotes a Flexión y a Tracción.<br><br>TEMARIO PRÁCTICO:<br><br>Ejercicios de Cimentaciones Superficiales.<br>Ejercicios de Cimentaciones Profundas.<br>Ejercicios de Micropilotes. |
| BIBLIOGRAFÍA |
| BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:<br>• Das, B. (2007): Principios de ingeniería de cimentaciones. Ed. Paraninfo<br>• Calavera, J. (2015): Cálculo de Estructuras de Cimentación. INTEMAC. Madrid<br>• González de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Ortuño, L. y Oteo, C. (2002): Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Madrid.<br>• Jimenez Salas, J.A.; Justo, J.L. y Serrano, A. (1975) Geotecnia y Cimientos. Tomo II y Tomo III. Editorial Rueda. Madrid<br>• Ministerio de Fomento (2003): Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Dirección General de Carreteras. http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/63A5CC1B-E7B9-4638-AE45-8BA22A580223/69188/0710401.pdf<br>• Ministerio de Fomento (2005): Guía para el proyecto y la ejecución de Micropilotes en obras de carretera. http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/F504036E-F041-42A2-BFDB-376AC23C099B/55800/0710200.pdf<br>• Ministerio de Fomento (2005): Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. ROM-0.5-05. Puertos del Estado. http://www.puertos.es/es-es/BibliotecaV2/ROM%200.5-05.pdf |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:58:45 Página: 2 / 4
yDENBDK3nvovQkd7KmfdA35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Ministerio de Vivienda (2006): Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos. Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda. http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-C.pdf
- Muzás, F. (2007): Mecánica del suelo y cimentaciones. Fundación Escuela de la Edificación.
- Rodríguez-Ortiz, J.M.; Serra, A. y Oteo, C. (1996): Curso aplicado de cimentaciones. COAM
-
- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:
-
- Hernandez del Pozo et.(2003): Problemas resueltos de Cimentaciones Profundas. Fleming
- Peck,R. (1995): Ingeniería de Cimentaciones. Limusa. Mexico.


ENLACES RECOMENDADOS

Das, B. (2007): Principles of foundations engineering
http://www.icivil-hu.com/Civil-team/4th/Foundations%20Engineering/Principles%20of%20Foundation%20Engineering%207th%20Edition%20SI%20Units.pdf

METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a la asignatura, utilizando el método de la lección magistral.
- Resolución de problemas y casos prácticos.
- Desarrollo de actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal para la adquisición de competencias genéricas y específicas de la materia y de los proyectos de despliegue de las mismas. Incluyen metodologías de proyectos, de estudio de casos, trabajo cooperativo y colaborativo que se desarrollarán de forma grupal.
- Tutorías (grupales o individuales) y evaluación.
- Estudio independiente del alumno.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación continua (Convocatoria ordinaria y extraordinaria)**

- La calificación final se obtendrá a partir de las siguientes pruebas de evaluación:
  - -a) 20 %: Exámenes parciales, actividades varias y calidad de los apuntes de clase
  - Exámenes de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación teórica)
    - b1) 10 % Temas 1 y 2
    - b2) 10% Temas 3 y 4
  - Exámenes de prácticas (problemas y ejercicios)
    - c1) 30 % Temas 1 y 2
    - c2) 30% Temas 3 y 4
- Las actividades varias (cuestionarios, tareas, talleres,...) se entregarán a través de la plataforma PRADO.
- Los exámenes parciales se realizarán durante el desarrollo de cualquier clase (sin previo aviso) e incluso en horario distinto al de clase (previo acuerdo con el alumnado). En este segundo caso, no se volverá a examinar del mismo contenido hasta la convocatoria extraordinaria.
- Las pruebas de evaluación b1-c1 y b2-c2 podrán realizarse en un mismo acto o en varios.




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:58:45 Página: 3 / 4

yDENBDK3nvovQkd7KmfdA35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Los apuntes tomados en clase se evaluarán periódicamente.
- Será obligatoria la asistencia al 75 % de las clases de teoría y al 80 % de las clases de prácticas.
- La teoría (exámenes b1 y b2) y las prácticas (exámenes c1 y c2) han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes estará suspenso aunque su media aritmética, según las ponderaciones anteriores, sea superior a 5, excepto aquellos estudiantes que hayan participado en las clases, y que en el 20% de la calificación obtenida en el apartado a) hayan obtenido el 70 % de la calificación de dicho apartado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación única final (deberá solicitarse en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, según el art. 8.2 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada)**

- Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada".
- 
- La calificación final se obtendrá de la siguiente forma:
- Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 30 %
  - 15 % Temas 1 y 2
  - 15% Temas 3 y 4
- Examen de prácticas (problemas y ejercicios): 70 %
  - 35 % Temas 1 y 2
  - 35% Temas 3 y 4

- La teoría y las prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes estará suspenso aunque su media aritmética, según las ponderaciones anteriores, sea superior a 5.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:58:45 Página: 4 / 4
yDENBDK3nvovQkd7KmfdA35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (†)

# ELECTROTECNIA (cod. 237 11 29 )

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 06/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación común a la rama civil | Electrotecnia | 2º | 4º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Fernando Aznar Dols<br>• Enrique Alameda Hernández<br>• José Luis Pérez Mañas<br>• Antonio Manuel Hurtado González<br>• Juan Carlos López López | Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSICCP,<br>Despachos y correos electrónicos:<br>nº 86 faznar@ugr.es<br>nº 80 ealameda@ugr.es<br>nº 85 manas@ugr.es<br>nº 85 amhurtadog@ugr.es<br>nº 89A juancarloslopez@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | F. Aznar:<br>Primer cuatrimestre:<br>Martes 16:30 a 18:30<br>Miércoles 10.30 a 12.30<br>Jueves 10:30 a 12:30<br>Segundo cuatrimestre:<br>Martes 11.30 a 13.30 y 16:30 a 18:30<br>Miércoles 10.30 a 12.30<br><br>E. Alameda:<br>http://sl.ugr.es/docEnrique<br><br>J.L. Pérez:<br>Primer cuatrimestre:<br>Jueves 17.15 a 18.30<br>Viernes 16.15 a 17.30 |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(†) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ( http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/! )

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



lybqMaa/zZhWQCiNJDDy8H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Segundo cuatrimestre:<br>Jueves 16.15 a 17.30<br>Viernes 16.15 a 17.30<br><br>A. M. Hurtado:<br>Primer cuatrimestre:<br>Martes 17.30 a 19.00<br>Segundo cuatrimestre:<br>Martes 17.30 a 19.00<br><br>J.C. López:<br>1º Cuatrimestre<br>V 9.30h – 11.30h<br>2º Cuatrimestre<br>V 9.30h - 11.30h |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Ingeniería Química y Grado en Ingeniería Electrónica Industrial |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | |
| Tener cursadas las asignaturas de matemáticas y física.<br>Tener conocimientos adecuados sobre:<br>• Cálculo vectorial, números complejos, trigonometría. | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) | |
| Electrotecnia; Circuitos eléctricos; Sistema eléctrico de potencia; generación de energía eléctrica; líneas y redes eléctricas; Redes de tierra; Seguridad eléctrica; Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. | |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS | |
| • Generales: CG1, CG2 y CG3<br>• Básicas: CB1 y CB2<br>• Específicas: COP10 | |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) | |
| • El alumno sabrá/comprenderá: Fenómenos eléctricos. Inducción electromagnética, corrientes alternas: monofásica y trifásica. Circuitos, máquinas y motores eléctricos. Técnicas e instrumentos de medida eléctricos. Líneas eléctricas. Centros de transformación. Instalaciones eléctricas. Seguridad eléctrica.<br>• El alumno será capaz de: conocer la Tecnología Eléctrica, los elementos que componen las redes eléctricas y el cálculo de los distintos sistemas de electrificación. | |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:54:31 Página: 2 / 4
lybqMaa/zZhWQCiNJDDy8H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Campos variables con el tiempo. Inducción electromagnética.
- Análisis de circuitos de corriente alterna.
- Circuitos monofásicos y trifásicos.
- Líneas eléctricas.
- Centros de transformación.
- Máquinas eléctricas.
- Seguridad eléctrica.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Introducción al laboratorio. Aparatos de medida. Circuitos de corriente continua.
Práctica 2. Circuitos de corriente alterna.
Práctica 3. Centros de transformación, aparamenta y líneas.
Práctica 4. Medidas eléctricas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Electrotecnia básica para ingenieros. F. Aznar, A. Espín y F. Gil. UGR.
- Manual de Ingeniería Eléctrica. 2ª Ed. O. Rabaza y F. Aznar. Editorial Técnica Avicam. 2018.
- Problemas de Ingeniería Eléctrica. 2ª Ed. O. Rabaza y F. Aznar. Editorial Técnica Avicam. 2018.
- Prácticas de electrotecnia. F. Aznar, O. Rabaza, M.J. Mercado, D. Gómez. Proyecto Sur de Ediciones S.L.
- Problemas de exámenes de electrotecnia. F. Alcalá, G. Calvache y A. Espín. UGR.
- Electromagnetismo y circuitos eléctricos. J. Fraile. UPM
- Máquinas eléctricas. J. Fraile. UPM
- Ejercicios de circuitos, instalaciones y máquinas eléctricas. J. Fraile. UPM.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Teoría de circuitos. E. Ras. Ed. Marcombo.
- Transformadores. E. Ras. Ed. Marcombo.
- Máquinas eléctricas. M. Cortés. UNED.
- Electrical Machines. Slobodan N. Vukosavic. Springer
- Teoría de circuitos. V. Parra. UNED.
- Problemas de electrotecnia. X. Alabern. Ed. Paraninfo.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).
- Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión.
- Reglamento de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.


ENLACES RECOMENDADOS




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:54:31 Página: 3 / 4

lybqMaa/zZhWQCiNJDDy8H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| |
| METODOLOGÍA DOCENTE |
| • Sesiones académicas teóricas.<br>• Sesiones académicas de problemas: en gran grupo y pequeño grupo.<br>• Realización periódica de 4 prácticas.<br>• Pruebas de clase.<br>• Tutorías. |
| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
| Se llevará a cabo un sistema de evaluación continua:<br>• a) se valorará la participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas y demás actividades relacionadas con la materia, hasta 10 puntos.<br>• b) pruebas teórico – prácticas parciales al final de cada bloque y al final de la asignatura, nota de hasta 10 puntos,<br>• c) prácticas de laboratorio (asistencia y entrega obligatorias), nota de hasta 10 puntos<br>o Será obligatoria la asistencia al 100% de las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega de todas las prácticas resueltas,<br>• Nota final igual a la suma de la nota de las pruebas teórico-prácticas por 0.6 más la nota de participación activa por 0.1, más la nota de prácticas por 0.3.<br>o Para promediar, es necesario llegar en las partes b y c a cinco puntos. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA” |
| Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” y para la convocatoria extraordinaria:<br>• Examen de teoría/problemas (nota hasta 10 puntos).<br>• Examen de prácticas (nota hasta 10 puntos).<br>• Nota final igual a la suma de la nota de las pruebas teórico-prácticas por 0.7 más la nota de prácticas por 0.3.<br>o Es necesario llegar en cada parte y en total a cinco puntos |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:54:31 Página: 4 / 4
lybqMaa/zZhWQCiNJDDy8H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/19)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/19)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Común | Ingeniería Hidráulica | 2º | 4º | 9 | Obligatoria |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Pablo Ortiz Rossini (POR). Catedrático de Universidad<br>• Leonardo S. Nanía Escobar (LNE). Profesor Titular de Universidad<br>• Elena Sánchez Badorrey (ESB). Profesora Contratada Doctora<br>• José Antonio Moreno Pérez (JAMP). Profesor Asociado | Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva<br>POR: Despacho 3; Tel: 958 249436<br>LNE: Despacho 3A; Tel: 958 240035<br>ESB: Despacho 89; Tel: 958 248018<br>JAMP: Despacho 89<br>Correo electrónico: portiz@ugr.es, LNania@ugr.es, elenasb@ugr.es, jamoreno@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS*** |
| | Consultar Tablón de Anuncios del Departamento o página http://meih.ugr.es/pages/personal/hidraulica |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

Recomendado tener aprobadas las asignaturas:
- De formación básica: Matemáticas I, II y III, Física, Mecánica para Ingenieros y Ampliación de Matemáticas

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Propiedades de los fluidos, leyes de conservación. Análisis dimensional. Hidrostática. Introducción a movimientos turbulentos. Movimiento en tuberías. Dimensionamiento de tuberías. Introducción al movimiento en lámina libre. Flujo uniforme en canales. Introducción al movimiento variado. Ciclo hidrológico, Características de las Cuencas. Precipitación. Procesos hidrológicos. Transformación lluvia-caudal. Propagación de Caudales. Estadística Hidrológica.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:
- Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG8



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:23 Página: 1 / 4
qgugf53zUvomvAXg58Q7G35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Competencias de formación básica: CB4
- Competencias específicas de obras públicas: COP7, COP8
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC4, CCC8
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH1, CH2, CH3

Se desarrollarán las competencias necesarias para que el alumno consiga:

1. Conocimientos generales básicos de la disciplina para el desarrollo de las competencias profesionales.
2. Desarrollar la capacidad de aplicación de la teoría a la práctica.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.

Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Aplicar conocimientos fundamentales sobre los movimientos de los fluidos para la resolución de problemas prácticos.
- Aplicar los conocimientos fundamentales sobre el ciclo hidrológico y los procesos asociados para el cálculo de caudales de avenida.
- Conocer y aplicar los métodos de cálculo hidráulico de instalaciones a presión y en lámina libre asociadas a obras civiles.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

Parte I: Ingeniería Hidráulica

- Tema 1 (0.6 ECTS). Introducción. Propiedades de los fluidos.
- Tema 2 (1.6 ETCS). Leyes de conservación. Ecuaciones del movimiento. Masa, Cantidad de movimiento y Energía. Ecuación de Bernouilli. Aplicaciones.
- Tema 3 (0.4 ETCS).Análisis dimensional y semejanza. Números adimensionales. Modelos.
- Tema 4 (0.6 ETCS). Hidrostática. Fuerzas en superficies planas y curvas. Flotación. Movimiento como sólido rígido.
- Tema 5 (0.5 ETCS). Introducción a movimientos turbulentos en contacto con paredes. Flujos paralelos.
- Tema 6 (1.3 ETCS). Movimiento en tuberías. Movimiento en conductos circulares. Paredes lisas y rugosas. Cálculo práctico de tuberías. Dimensionamiento. Tuberías no circulares. Pérdidas locales. Cavitación. Sistemas de tuberías.
- Tema 7 (1.0 ETCS). Introducción al movimiento en lámina libre. Energía específica. Salto hidráulico. Flujo uniforme en canales. Introducción al movimiento variado en canales.

Parte II: Ingeniería Hidrológica

- Tema 8. (0.2 ETCS) Introducción: el ciclo hidrológico, alcance y aplicación de la Hidrología. Características de la Cuenca. Características del relieve y de la red de drenaje.
- Tema 9. (0.4 ETCS) Precipitación. Registro y análisis. Curvas IDF. Tormentas de diseño.
- Tema 10. (0.8 ETCS) Procesos de pérdidas. Interceptación, almacenamiento en depresiones, evaporación, evapotranspiración, infiltración. Modelos de Infiltración: Horton, Green-Ampt. Cálculo práctico de pérdidas.
- Tema 11. (0.8 ETCS) Transformación lluvia-caudal. Método racional. Método del Hidrograma Unitario
- Tema 12: (0.8 ETCS) Estadística Hidrológica y Análisis de Frecuencia. Metodología simplificada publicación “Máximas lluvias diarias”.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Aula

- Tema 1. Propiedades de los fluidos.
- Tema 2. Ecuaciones de conservación.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:23 Página: 2 / 4
qgugf53zUvomvAXg58Q7G35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 3. Análisis dimensional.
- Tema 4. Hidrostática.
- Tema 5. Movimiento en tuberías
- Tema 6. Movimiento en canales.
- Tema 7: Análisis de frecuencia de datos hidrológicos.
- Tema 8. Tormenta de diseño.
- Tema 9. Pérdidas de precipitación.
- Tema 10. Método Racional.
- Tema 11: Método del Hidrograma Unitario.

Prácticas de laboratorio
- Modelado numérico de flujos a presión en redes complejas. Regímenes estacionario y transitorio.
- Determinación experimental de pérdidas de carga en tuberías.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ortiz, P. (2016) Lecciones de Hidráulica. Sexta edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-16535-24-8.
- Nanía, L.S.; Gómez, M. (2006) Ingeniería Hidrológica. Segunda Edición. Grupo Editorial Universitario, Granada. ISBN: 84-8491-636-7.
- Nanía, L.S.; Ortiz, P.; Ortega, M. (2014) Ingeniería Hidráulica. Problemas Resueltos. Segunda Edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-942242-7-0.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- White, F. (2005) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.
- Chow, V.T. (1983) Hidráulica de Canales Abiertos. Diana.
- Liggett, J. (1994) Fluid Mechanics. McGraw-Hill


**ENLACES RECOMENDADOS**

Toda la documentación en formato digital, mensajes y anuncios se gestionarán a través de la plataforma PRADO de la Universidad de Granada, http://prado.ugr.es

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lecciones magistrales (clases de teoría). Se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema en pizarra y/o técnicas audiovisuales.
- Actividades prácticas (clases prácticas en aula). Se plantearán y resolverán problemas por el profesor y los alumnos.
- Actividades prácticas (clases prácticas de laboratorio). Se propondrán distintos casos de estudio para su modelado numérico por los alumnos (trabajo individual y en grupo) con la guía del profesor.
- Seminarios
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase.
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).
- Tutorías on-line. Se empleará la plataforma PRADO para consultas de temas específicos e intercambio de información en formato electrónico.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Convocatoria ordinaria:
La evaluación de la asignatura se realizará mediante la realización de 2 exámenes parciales con un peso del 50% de la nota final cada




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:23 Página: 3 / 4
qgugf53zUvomvAXg58Q7G35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

uno. Cada examen parcial constará de una parte de teoría una parte práctica, cada una de las cuales deben aprobarse por separado. El primer parcial se desarrollará durante el periodo lectivo y el segundo en la fecha estipulada para la convocatoria ordinaria.
Las prácticas de laboratorio (de carácter optativo) serán evaluadas y contabilizarán, para los alumnos que hayan aprobado los exámenes, con un punto adicional sobre la nota de los parciales aprobados, siempre que se supere el 75% de respuestas correctas en el test de evaluación de la práctica.

Convocatoria extraordinaria:
En esta convocatoria el alumno tendrá posibilidad de examinarse de los exámenes parciales que hubiese suspendido o no se hubiese presentado en la convocatoria ordinaria.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro. Dicha evaluación constará de 2 partes: una teórica, que se calificará con el 50% de la nota final y una parte práctica, que se calificará con el 50% restante. Cada parte deberá aprobarse por separado y podrá estar compuesta por 2 sub-partes.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:23 Página: 4 / 4
qgugf53zUvomvAXg58Q7G35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA [1]

# Impacto Ambiental (Cod. 237 11 25)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 03/05/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación común a la rama civil | Tecnologías de la construcción e impacto ambiental | 2º | 3º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Ángel Fermín Ramos Ridao<br>• Jesús Beas Torroba<br>• José Luis Rosúa Campos<br>• Francisco Serrano Bernardo | Área de Tecnologías del Medio Ambiente. Departamento de Ingeniería Civil, 4ª Planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 84 y 87. E-mail: ramosr@ugr.es y jbeas@dipgra.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Prof. Ángel Ramos: Jueves de 9-10 horas y Viernes, de 9 a 14 horas.<br>Prof. Jesús Beas: Martes y miércoles de 15:30 a 17:30 horas.<br>Prof. José Luis Rosúa: jrosua@ugr.es Despacho 26. M, X y J, de 12 a 14 horas.<br>Prof. Francisco Serrano: fserber@ugr.es Despacho 26A. X y J: 11-14 horas.<br><br>http://icivil.ugr.es |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Doble Grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas.<br>Grados en Estudios de Arquitectura y en Edificación |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:16:39 Página: 1 / 6
yDENBDK3nvpuixadNG0cnn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| - |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |

**Generales**

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CT5 Capacidad de gestión de la información.
- CT7 Trabajo en equipo.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.
- CT10 Creatividad.
- CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales.

**Específicas**

- CG3- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG6- Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CG7- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
- CFB3- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CFB5- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
- COP1- Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
- COP2- Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- COP3- Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- COP11- Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
- CH2- Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:16:39 Página: 2 / 6
yDENBDK3nvpuixadNG0cnn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y usar la terminología adecuada de la disciplina, la legislación específica de evaluación ambiental, la sectorial relativa al medio ambiente, y aptitud para su búsqueda y consulta.
- Capacidad para generar varias alternativas asociadas a un proyecto y establecer criterios de selección de alternativas.
- Capacidad para identificación de impactos derivados de la implantación de proyectos y su análisis.
- Conocer la metodología para la identificación y valoración de los impactos ambientales.
- Proponer, formular medidas alternativas, preventivas, correctoras y compensatorias para minimizar los impactos ambientales derivados de proyectos, asi como desarrollar un programa de vigilancia ambiental.
- Capacitación para la realización de un estudio de impacto ambiental y cualquier otro informe preliminar contenido en el procedimiento de impacto ambiental en cualquiera de sus modalidades.
- Adquirir capacidad de análisis de conjunto de la cuestión ambiental y capacidad de interpretación de éstos frente a los procedimientos administrativos vigentes

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. -Antecedentes y características de la Evaluación Ambiental. (2 horas).
  Actividades, proyectos y planes.
  Organismos competentes.
  Procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental.
  Declaración de impacto ambiental; Fases y tramitación

- Tema 2: Legislación de la Andalucía (GICA). El Estudio de Impacto Ambiental. (2 horas).
  Documentos y bibliografía.

- Tema 3: Conceptos ecológicos. Evolución de ecosistemas. Degradación de ecosistemas (2 horas).

- Tema 4: Medio Natural. Espacios protegidos, paisaje y riesgos naturales. (2 horas).
  Paisaje y obras públicas. Diseño, forma y función.

- Tema 5: El Medio Urbano. La ciudad como ecosistema. (2 horas).
  Patrimonio histórico, catálogos y estudios arqueológicos.
  Arqueología y catálogos.

- Tema 6: Identificación y valoración de impactos. Metodologías. (2 horas).
  Ejemplos.

- Tema 7: Medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Documento síntesis. (3 horas).
  Vigilancia ambiental.
  Planificación de un programa de vigilancia ambiental.
  Restauración de taludes.
- Tema 8: Otras herramientas de control ambiental. (2 hora).
  Los Sistemas de Gestión Medioambiental.
  Las Auditorías Ambientales.
  Las Evaluaciones Ambientales Estratégicas.
  Análisis del ciclo de vida.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:16:39 Página: 3 / 6
yDENBDK3nvpuixadNG0cnn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO PRÁCTICO:
1 Conferencias (2 horas)
1 Seminarios (2 horas)

Estas horas pueden ser permutadas total o parcialmente por un viaje a campo para la visita a distintas infraestructuras civiles, según disponibilidad presupuestaría o aplazamiento por inconvenientes meteorológicos.

Práctica 1. Identificación de acciones, factores e impactos. Caracterización impactos. Valoración cualitativa y cuantitativa de impactos. Análisis y comentario de un EsIA completo. (6 horas).

Examen: 3 Horas…..

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- AENOR. 2003. Gestión Medioambiental. Ed. AENOR. Madrid. ISBN: 978-84-8143-521-4.
- Aurelio Hernández Muñoz, Pablo Hernández Lehmann y Alberto J. Gordillo Martínez. Manual para la evaluación de impactos ambientales. Innovación Civil Española S.L: Madrid. ISBN: 84-89683-07-7
- Conesa Fernandez-Vitora, Vicente, 2003. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros, S.A.
- Fullana,P.Y Puig,R. 1997. Análisis del ciclo de vida. Editorial: Rubes Editorial, S.L. ISBN: 978-84-497-0070-5.
- Gayle Woodside y Ptrick Aurrichio. Auditoria de sistemas de gestión medioambiental. Introducción a la norma ISO 14.001. 2001. Mc Graw Hill. ISBN: 84-481-2910-5.
- Gerard Kiely; coordinador de la traducción y revisión técnica José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill-Interamericana de España, 2003. Madrid.
- Gómez Orea, Domingo, 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (2ª Ed.). Mundi-Prensa Libros, S.A. 2002. Madrid ISBN: 9788484760849.
- GUÍAS METODOLÓGICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL. DIVERSOS CASOS. Dirección General de Medio Ambiente. MOPU. Madrid. 1989 y siguientes.
- Juan Arellano. 2003. Introducción a la ingeniería ambiental. Alfaomega Colombiana, SA ISBN: 9789701507834.
- Larry W. Canter, 2002. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impactos.
- Oñate, J. J. et al. 2002. Evaluación Ambiental Estratégica: La Evaluación Ambiental de Políticas, Planes y Programas. Ed. Mundiprensa. Madrid.
- Normativa especifica:
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- R.D.L.1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de EIA.
- Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- R. D. L. 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- R. D. 1131/88, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R. D. L.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:16:39 Página: 4 / 6

yDENBDK3nvpuixadNG0cnn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1302/86 (BOE de 5 de octubre de 1988).
- R. D. L. 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE de 30 de junio de 1986).
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Directiva 85/337/CEE, de 27 junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. "Versión original".
- Directiva 85/337/CEE, de 27 junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Texto consolidado.
- Directiva 97/11/CE, de 3 marzo de 1997, que modifica la Directiva 85/337/CEE.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE núm. L 197, de 21 de julio de 2001).
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Mayo de 2003, que establece la participación del público en la elaboración de ciertos planes y programas relativos al medio ambiente y que modifica en lo referente a participación ciudadana y acceso a la justicia las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.
- Convenio de Espoo, de 25 de febrero de 1991, ratificado por la UE, publicado en el B.O.E. de 21 de octubre de 1997.
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:
- LEY 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE nº 155, de 29 de junio de 1985.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007.
- LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía. BOJA nº248, de 19 de diciembre de 2007.
- LEY 5/2007, de 26 de junio, por la que se crea como entidad de derecho público el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. BOJA nº 131, de 4 de julio de 2007.
- DECRETO 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas. BOJA nº 134, de 17 de julio de 2003.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

- **1. Clase Magistrales**
  Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- **2. Estudio y Trabajo individual: Descripción:**
  1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:16:39 Página: 5 / 6
yDENBDK3nvpuixadNG0cnn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, pruebas escritas, ...).

- **3. Exposición individual de trabajos.** Los alumnos expondrán de manera sintética los trabajos realizados individualmente utilizando para ello todos los medios que consideren. Tras la exposición se producirá una discusión con la participación del alumnado.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**1.- Convocatoria Ordinaria:**
Se regirá por evaluación CONTINUA de la asignatura, que tendrá en cuenta las siguientes actividades con su ponderación en la calificación global:

- 70 %. Examen final. Obligatorio obtener una nota igual o superior a 4,5 sobre 10 en este examen, para que se pueda sumar con el resto de calificaciones. Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba entre otros: los conocimientos globales adquiridos; precisión, claridad y estructuración en la exposición de las respuestas; y utilización correcta de la ortografía y de la sintaxis.
- 20%. Trabajo individual. Los profesores establecerán al principio del semestre la temática de los trabajos siendo estos de realización individual y de entrega obligatoria. Los trabajos entregados deberán ser expuestos en publico. La nota total de está actividad se obtendrá a partir de la valoración del contenido y de la exposición.
- 10%. Pruebas escritas y/o entregas documentales. La nota global se obtendrá por las calificaciones obtenidas por una o ambas actividades realizadas durante el curso.

**2.- Convocatoria Extraordinaria:**
Constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica. La calificación obtenida representará el 100 % de la nota final debiéndose obtener una nota igual o superior a 5 puntos para la superación de la asignatura.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- La EVALUACIÓN ÚNICA FINAL a la que el alumno/a se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LAUNIVERSIDAD DE GRANADA (Boletín Oficial de la Universidad de Granada num. 112.9 de noviembre de 2016)" constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica, coincidente en contenidos y en fecha con la de la evaluación continua. La calificación obtenida representará el 100 % de la nota final debiéndose obtener una nota igual o superior a 5 puntos para la superación de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:16:39 Página: 6 / 6
yDENBDK3nvpuixadNG0cnn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# INGENIERÍA GRÁFICA II

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 06/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Complementos obligatorios | Expresión Gráfica | 2º | 4º | 6 | Obligatorio |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| **Coordinador / responsable de la asignatura**<br>Mataix Sanjuán, Jesús<br><br>**Profesores de teoría**<br>Gómez Vargas, Juan Carlos<br>Mataix Sanjuán, Jesús<br>Rodríguez Ruíz, Francisco de Asís<br><br>**Profesores de prácticas**<br>Gómez Vargas, Juan Carlos<br>Rodríguez Ruíz, Francisco de Asís<br>Vargas Fernández-García, Santiago<br><br>**Profesor Colaborador Extraordinario**<br>León Casas, Miguel Ángel (teoría y prácticas) | Depto. de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería.<br>E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.<br>Despachos nº 57 y nº 63 (4ª planta).<br>Correos electrónicos:<br>jcgomvar@ugr.es<br>maleon@ugr.es<br>jesusmataix@ugr.es<br>asis@ugr.es<br>svargas@ugr.es<br><br>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]<br><br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/gomez-vargas-juan-carlos<br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/ma_leon<br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/mataix-sanjuan-jesus<br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/rodriguez-ruiz-francisco-de-asis<br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/vargas-fernandezgarcia-santiago |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 1 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursada y superada la asignatura Ingeniería Gráfica I<br>Tener conocimientos adecuados sobre:<br>• Geometría Métrica, con especial incidencia en Relaciones métricas en la circunferencia, Lugares Geométricos, Transformaciones Geométricas (Traslación, Rotación, Simetrías axial y central, Homotecia, Semejanza e Inversión) , Tangencias (problemas de Apolonio) y Cónicas<br>• Sistema Proyección Diédrico, con especial incidencia en abatimientos, distancias, ángulos, triedros, poliedros, pirámides, prismas, conos y cilindros.<br>• Sistema Proyección Acotada, con especial incidencia en representación puntos, rectas y planos, módulo, pendiente, graduación, incidencia, paralelismo, distancias.<br>• Normalización. Principios generales de representación, Croquización y métodos de acotación.<br>• Procedimientos informáticos aplicados a la ingeniería civil. |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Geometría Métrica. Geometría Proyectiva. Geometría Descriptiva. Sistemas de Representación. Diseño gráfico mediante programas específicos de Ingeniería Civil. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| • CG04. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.<br>• COP1. Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierras. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| • Desarrollar la visión espacial de los cuerpos, para su representación utilizando diferentes sistemas de representación.<br>• Transmitir conceptos claros sobre los métodos y operativa (tanto básica como avanzada) a aplicar en los diferentes tipos de representación gráfica, para la resolución de ejercicios y problemas que se puedan presentar en el desarrollo profesional de la Ingeniería.<br>• Aportar al futuro profesional el concepto, la metodología, la técnica y la norma a aplicar en cada caso, para que logre expresar en plenitud la representación gráfica buscada.<br>• Desarrollar la capacidad de concebir, diseñar, elaborar e interpretar planos de ingeniería. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
| **BLOQUE I. GEOMETRÍA PROYECTIVA.**<br><br>**TEMA 1. GENERALIDADES.**<br><br>Propiedades geométricas. Formas geométricas: clasificación. Transformaciones geométricas. Productos de transformaciones. Transformación involutiva. Congruencia, igualdad e isomería. Elementos impropios. Formas impropias. Operaciones proyectivas. Perspectividad. Ejemplos de formas perspectivas. Formas superpuestas.<br><br>**TEMA 2. FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA.**<br><br>Serie rectilínea: Segmento orientado. Abscisas naturales. Razón simple de tres puntos colineales. Abscisa baricéntrica. Razón doble de cuatro puntos colineales. Abscisa proyectiva. Cuaternas armónicas y anarmónicas. Construcciones gráficas. |



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 2 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Haz de rectas o planos: Razón simple de tres rectas de un haz. Razón doble de cuatro rectas de un haz. Razón doble de cuatro planos de un haz.

Series y haces en figuras planas: Cuadrilátero completo. Cuadrivértice completo. Aplicaciones.

**TEMA 3. PROYECTIVIDAD ENTRE FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA.**

Definiciones de proyectividad. Teorema fundamental. Determinación y clasificación de una proyectividad. Perspectividad de series y haces proyectivos.

Homografía: Determinación de elementos homólogos. Determinación de puntos límites. Construcción de homografías particulares. Series semejantes. Series iguales y haces.

Proyectividad entre formas de primera categoría en el espacio.

**TEMA 4. PROYECTIVIDAD ENTRE FORMAS DE SEGUNDA CATEGORÍA.**

Correspondencia de formas de segunda categoría. Proyectividad de formas planas. Definiciones. Teorema fundamental de la proyectividad. Determinación de la proyectividad.

Homografía de formas planas superpuestas: Elementos dobles. Homografía idéntica. Homología plana. Teorema de Desargues. Casos particulares. Afinidad.

Homografía de formas planas en el espacio: Homología entre dos formas planas perspectivas. Producto de homologías de eje común.

Aplicaciones: Homología entre una forma plana y su proyección. Afinidad entre una forma plana y su abatimiento. Homología entre proyección y abatimiento de una forma plana. Proyección de una homología entre dos formas planas.

**TEMA 5. SERIES Y HACES DE SEGUNDO ORDEN.**

Serie circular. Haz circular. Series y haces de segundo orden. Definiciones y propiedades. Clasificación proyectiva de las cónicas.

**TEMA 6. POLARIDAD PLANA.**

Definiciones y propiedades. Elementos conjugados, elementos dobles o autoconjugados y triángulo autopolar. Polaridad respecto a una cónica.

**TEMA 7. HOMOLOGÍA PLANA Y AFINIDAD.**

Homología plana: Definiciones. Rectas límites. Determinación y construcción de una homología. Construcción de figuras homológicas. Cónicas homológicas de una circunferencia. Aplicación de la homología a la construcción de cónicas definidas por cinco elementos.

Afinidad: Definición. Propiedades. Determinación y construcción de una afinidad. Cónicas afines. Elipse afín de una circunferencia.

**BLOQUE II. CUERPOS, CURVAS Y SUPERFICIES.**

**TEMA 8. POLIEDROS, PIRÁMIDE Y PRISMA.**

Tetraedro, Hexaedro, Octaedro (repaso). Dodecaedro. Icosaedro. Secciones principales. Secciones planas características. Poliedros Arquimedianos. Aplicación de la homología en pirámides y prismas

**TEMA 9. CURVAS ALABEADAS.**

Definiciones. Recta y plano tangente. Plano osculador. Esfera osculatriz. Curvaturas de flexión y torsión. Normal y binormal. Triedro principal. Representación de curvas alabeadas. Aplicaciones: Hélice cilíndrica. Hélice cónica. Hélice esférica.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 3 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**TEMA 10. SUPERFICIES.**

Generación y definiciones. Clasificación. Tangente y normal. Plano tangente y plano normal. Puntos elípticos, hiperbólicos y parabólicos. Curvatura de una superficie. Puntos singulares. Puntos impropios. Orden y clase de una superficie. Línea de intersección de dos superficies. Tangente a la línea de intersección. Representación de superficies.

**TEMA 11. SUPERFICIES REGLADAS DESARROLLABLES.**

Definición. Arista de retroceso. Desarrollo. Plano tangente. Línea geodésica. Generación. Clasificación. Desarrollables notables: Convolutas. Superficies de igual pendiente. Helicoide desarrollable.

**TEMA 12. CONOS.**

Secciones planas. Homología. Secciones cíclicas. Antiparalelismo. Secciones planas de un cono de revolución. Teoremas de Dandelin. Situar una cónica dada sobre un cono de revolución.

**TEMA 13. CILINDROS.**

Secciones planas. Homología. Secciones planas de un cilindro de revolución. Secciones cíclicas. Antiparalelismo.

**TEMA 14. ESFERA.**

Propiedades geométricas de la esfera. Contorno aparente. Situación de puntos en la esfera. Plano tangente en un punto. Planos tangentes por un punto exterior. Planos tangentes paralelos a una dirección. Planos tangentes por una recta dada. Sección plana. Intersección de recta y esfera. Cono y cilindro circunscrito. Sombra propia y arrojada de una esfera con luz focal o paralela. Aplicaciones: Bóveda vaida. Cúpula de Bohemia. Cúpula bizantina.

**TEMA 15. SUPERFICIES REGLADAS ALABEADAS.**

Definición y propiedades. Generación y clasificación. Representación de superficies. Plano tangente en un punto de ella. Alabeadas notables: Plano oblicuo o cuerno de vaca. Capialzado de Marsella. Cono alabeado. Cilindroide. Conoides. Helicoide de plano director. Helicoide de cono director. Aplicaciones técnicas.

**TEMA 16. CUÁDRICAS ELÍPTICAS.**

Generación y definiciones. Clasificación. Secciones principales. Centro, vértices y ejes. Secciones por planos diametrales.

Representación de cuádricas elípticas. Secciones planas. Cono asintótico y planos asintóticos del hiperboloide. Intersección de recta y cuádrica. Planos tangentes.

**TEMA 17. CUÁDRICAS HIPERBÓLICAS**.

Generación y definiciones. Clasificación. Secciones principales. Centro, vértices y ejes. Secciones por planos diametrales. Representación de cuádricas hiperbólicas. Hiperboloide hiperbólico definido mediante sus secciones principales. Hiperboloide hiperbólico de revolución definido por su eje y una generatriz o directriz. Cono asintótico y planos asintóticos del hiperboloide hiperbólico. Paraboloide hiperbólico definido mediante sus secciones principales. Plano tangente en un punto de la superficie. Secciones planas.

Generación proyectiva del hiperboloide reglado: Obtención de generatrices y directrices. Cuadriláteros alabeados. Determinación del centro. Paralelepípedo de Binet. Cono asintótico. Planos tangentes y asintóticos. Secciones planas y género de las mismas.

Generación proyectiva del paraboloide hiperbólico: Planos directores. Obtención de generatrices y directrices. Cuadrilátero alabeado. Plano tangente en un punto de la superficie. Determinación del vértice y eje de paraboloide. Secciones planas y género de las mismas. Planos asintóticos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 4 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**TEMA 18. SUPERFICIES DE REVOLUCIÓN.**

Generación, definiciones y propiedades. Representación. Rectas y planos tangentes. Propiedades. Secciones planas. Puntos elípticos, parabólicos, hiperbólicos y singulares. Cono circunscrito. Cilindro circunscrito. Superficies de revolución notables. Aplicaciones técnicas.

**TEMA 19. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES.**

Método general. Principales teoremas. Naturaleza de la intersección. Tangente en un punto de la intersección.

Intersección de dos cuádricas: Cuádricas tangentes en un punto. Cuádricas bitangentes. Cuádricas circunscritas a otra. Teorema de Monge. Cuádricas homotéticas. Cuádricas con un plano principal común. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes y circunscritas a una esfera. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes. Cuádricas de revolución de ejes paralelos. Cuádricas regladas.

Aplicaciones técnicas: Cubiertas cilíndricas simples. Luneto cilíndrico recto. Luneto cilíndrico oblicuo. Luneto cónico. Luneto esférico. Cubiertas bicilíndricas. Cubiertas tricilíndricas. Cúpula de lunetos. Cubiertas cónicas simples. Cubiertas tetracónicas

**BLOQUE III, OBRAS LINEALES.**

**TEMA 20. REPRESENTACION DE LÍNEAS PLANAS, SUPERFICIES Y CUERPOS.**

Líneas planas. Superficies. Cuerpos.

**TEMA 21. TERRENOS Y SUPERFICIES TOPOGRÁFICAS.**

Representación de la superficie terrestre. Curvas de nivel. Formas del terreno. Determinación de la línea de máxima pendiente en un terreno. Determinación de la línea de pendiente constante en un terreno. Perfiles. Sección plana de un terreno.

**TEMA 22. OBRAS LINEALES.**

Introducción.

Conceptos geométricos previos: Desmontes y terraplenes. Talud o pendiente natural de un suelo. Cono de talud. Superficies de igual pendiente: Planos de talud. Superficies de talud cónicas. Superficies de talud helicoidales.

Resolución gráfica de viales. Viales horizontales de planta recta. Viales horizontales de planta circular. Viales de planta recta y pendiente constante. Viales de planta mixtilínea y pendiente constante: Método de los conos de talud. Método de superficies helicoidales.

Estudio gráfico de viales: Plano de planta. Definición de la geometría del vial. Sección tipo. Perfil longitudinal. Perfiles transversales. Líneas de pie de taludes de desmonte y terraplén.

Resolución gráfica de una presa. Afloramientos. Vetas. Buzamientos.

**BLOQUE IV. PROYECCIÓN CÓNICA O LINEAL.**

**TEMA 23. PROYECCIÓN CÓNICA O LINEAL.**

Fundamentos. Definición. Representación del punto. Posiciones del punto. Representación de la recta. Posiciones particulares de una recta.

Representación de cuerpos: Poliedros regulares: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Pirámide y prisma. Cono y cilindro.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 5 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Gentil Baldrich, José María.
  Método y Aplicación de Representación Acotada
- Gíl Saurí, Miguel Ángel.
  Geometría Aplicada
- Izquierdo Asensi, Fernando.
  Geometría Descriptiva.
- Izquierdo Asensi, Fernando.
  Geometría Descriptiva Superior y Aplicada.
- León Robles, Carlos; Mataix Sanjuán, Jesús y León Robles, Gloria.
  Trazado Geométrico de Obras Lineales.
- Mataix Sanjuán, Jesús; León Robles, Carlos y León Robles, Gloria.
  Fundamentos Proyectivos de la Ingeniería Gráfica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Planos Acotados.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Proyección Axonométrica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Proyección Caballera.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Proyecciones Centrales.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- García, Fabriciano J.
  Geometría Descriptiva. Estudio práctico de superficies.
- Giménez Arribas, Julián
  Estudio de los Sistemas de Representación.
- Taibo Fernández, Angel.
  Geometría Descriptiva y sus Aplicaciones
- Villoria San Miguel, Víctor
  Representación de curvas y superficies


## ENLACES RECOMENDADOS

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería: https://expresiongrafica.ugr.es/
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Granada: http://etsiccp.ugr.es/




Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 6 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## METODOLOGÍA DOCENTE

Exposiciones en clase por parte del profesor:

- Lecciones magistrales: se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica.
- Clases de problemas: se resolverán problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia.

Prácticas realizadas por los alumnos de forma individual bajo la supervisión del profesor en el aula gráfica o, en su caso, en el aula de ordenadores, para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia.

Tutorías académicas, personalizadas o en grupo, en las que el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.

Exámenes.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias**

El sistema de evaluación de la presente asignatura es preferentemente el de evaluación continua.

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Las pruebas de **evaluación continua** constarán de:

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 70%.
- Control y evaluación continua de problemas realizados semanalmente como actividad individual presencial y no presencial. Ponderación en calificación global: 25%.
- Control de asistencia a clase, seguimiento individualizado del aprovechamiento y participación activa del alumnado en clases de teoría y tutorías. Ponderación en calificación global: 5%.

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, en este proceso de evaluación continua se dará a conocer a los alumnos, semanalmente, el resultado de los distintos apartados en la página web de la asignatura en la plataforma PRADO2.

**Materia y estructura del examen**:

1ª parte: Teoría, ejercicio a base de preguntas donde el alumno pueda demostrar que ha asimilado adecuadamente los conceptos fundamentales de la asignatura.

2ª parte: Proyectividad y Proyección Diédrica (2 ejercicios).

3ª parte: Proyectividad, Proyección Acotada (1 ejercicio) y Proyecciones Centrales (1 ejercicio).

**Puntuación**:

Cada ejercicio: Máxima 10 puntos y mínima 0 puntos. La nota final será la media de los cinco ejercicios.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 7 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Cada una de las tres partes ha de tener nota media igual o superior a 5 puntos. Ninguno de los ejercicios de las partes 2ª y 3ª puede tener una nota inferior a 3 puntos. El ejercicio de Proyección Acotada debe tener una nota igual o superior a 5 puntos.

Se puede aprobar cada parte de forma independiente, guardándose la nota solamente hasta la siguiente convocatoria. Si se supera la asignatura por partes en distintas convocatorias sólo se opta al aprobado. En caso de tener alguna parte aprobada en la convocatoria anterior se recomienda presentarse a toda la asignatura para optar a más nota, considerándose a efectos del cálculo de la nota final la mejor de las calificaciones obtenidas en la/s parte/s ya aprobada/s.

Según lo prescrito por el artículo 6.3 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la UGR, y de acuerdo con los acuerdos adoptados en Consejo de Departamento, para que el sistema de evaluación se realice con criterios y objetivos generales análogos para todos los alumnos, con independencia del grupo en el que se encuentren adscritos, se seguirán las siguientes pautas:

- El examen tendrá el mismo contenido para todos los alumnos. Será elaborado con la participación de los profesores de la asignatura bajo la coordinación del profesor responsable.
- El ejercicio que corrija cada profesor lo hará para todos los alumnos de la asignatura, con independencia del grupo al que pertenezcan los alumnos e imparta clases el profesor.

**Calificación final de la asignatura**

La calificación final de la asignatura de aquellos/as alumnos/as a los que no se les haya concedido la evaluación única final (artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la UGR) se calculará de la forma siguiente:

**Convocatoria ordinaria**

La calificación final obtenida en la convocatoria ordinaria será la suma de los tres términos siguientes: 1º) La nota del examen de dicha convocatoria multiplicada por 0,7; 2º) La nota media de los ejercicios entregados durante el curso multiplicada por 0,25; y 3º) El porcentaje de asistencia a las clases teóricas y prácticas, expresado en tanto por ciento y multiplicado por 0,005.

**Convocatoria extraordinaria**

La calificación final en la convocatoria extraordinaria se calculará, de oficio y conforme al mayor beneficio para el alumnado, como la mayor de las dos siguientes:

a) La obtenida como suma de los tres términos siguientes: 1º) La nota del examen de la convocatoria extraordinaria multiplicada por 0,7; 2º) La nota media de los ejercicios entregados durante el curso multiplicada por 0,25; y 3º) El porcentaje de asistencia a las clases teóricas y prácticas, expresado en tanto por ciento y multiplicado por 0,005.

b) La nota del examen de la convocatoria extraordinaria.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Las pruebas de **evaluación única final** constarán de:

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 100%.

La calificación final de la asignatura de aquellos/as alumnos/as a los que se haya concedido la evaluación única final (art. 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la UGR) será igual a la obtenida en el examen, tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta Guía Docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:41:27 Página: 8 / 8

6Pzfz0LRajPtBBNOGZ5rqH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# MECÁNICA DEL SUELO Y ROCAS. GEOTECNIA (Cod. 237 11 22)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 30/04/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 9/5/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación Común a la Rama Civil | Ingeniería del Terreno | 2º | 3º | 6 | Obligatoria |

| | |
|---|---|
| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
| • Clemente Irigaray Fernández (Responsable)<br>• Rachid El Hamdouni Jenoui<br>• Jorge David Jiménez-Perálvarez<br>• Paz Fernández Oliveras | - C. Irigaray. Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 66. E-mail: clemente@ugr.es<br>- R. El Hamdouni. Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 60. E-mail: rachidej@ugr.es<br>- J.D. Jiménez-Perálvarez. Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 69a. E-mail: jorgejp@ugr.es<br>- P. Fernández: Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 64. E-mail: pazferol@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | - C. Irigaray: miércoles 8:30-10:30 h; 12:30-14:30 h. y 15:30-17:30 h.<br>- R. El Hamdouni: martes 8:30-14:30 h.<br>- J.D. Jiménez-Perálvarez: Lunes 11,30-14,30, Martes 11-14h<br>- P. Fernández: 1er Semestre: martes 12-14 h y miércoles 10:30-14:30 h. 2º Semestre: lunes 11-14 h. y miércoles 11-14 h. |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:01:07 Página: 1 / 6

yDENBDK3nvosmCB01kmpK35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| Grado en Ingeniería Civil | |
|---|---|

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Los contemplados por la Universidad de Granada en el apartado de acceso y admisión para los estudios de Grado. Se recomienda cursar o tener cursadas las asignaturas de Formación Básica "Geología" y "Mecánica para Ingenieros".

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Introducción a la mecánica del suelo, mecánica de rocas y geotecnia.
- Propiedades índice y clasificación de suelos.
- El agua en los suelos.
- Las tensiones y deformaciones en los suelos.
- Compresibilidad y consolidación de suelos.
- Resistencia a la cizalla de los suelos.
- Estabilidad de laderas y taludes en suelos geotécnicos.
- Introducción al equilibrio plástico de los suelos.
- Roca intacta, discontinuidades y macizo rocoso.
- Resistencia y deformación de rocas y macizos rocosos.
- Clasificación de los Macizos Rocosos.
- Estabilidad de laderas y taludes en macizos rocosos.
- Fundamentos de cimentaciones.
- Fundamentos de estructuras de contención.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Generales:

- CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

Competencias Básicas:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Específicas Comunes a la Rama Civil:

- COP2: Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- COP5: Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:01:07 Página: 2 / 6

yDENBDK3nvosmCB01kmpK35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
|---|
| • Adquisición de conocimientos básicos e imprescindibles en mecánica de suelos y rocas que les ayude a comprender, y cuantificar, el comportamiento de suelos granulares y suelos cohesivos, así como percibir el diferente comportamiento de los macizos rocosos. Para ello, se realizarán trabajos individuales y cooperativos donde se demuestre la adquisición de tales conocimientos.<br>• Adquisición de los conocimientos necesarios para comprender y utilizar la información bibliográfica geotécnica y capacidad de integración de las diferentes fuentes de información mediante la realización de trabajos y su presentación.<br>• Adquisición de conocimientos necesarios y su aplicación para la caracterización, evaluación e interpretación del comportamiento mecánico de suelos y rocas en la ingeniería mediante la realización de los ensayos mecánicos y geotécnicos básicos.<br>• Adquisición de los fundamentos necesarios para el cálculo de cimentaciones, muros y estabilidad de laderas y taludes, mediante la realización de ejercicios y problemas que permitan la aplicación de los conocimientos adquiridos.<br>• Adquisición de conocimientos sobre paquetes informáticos, mediante la realización de prácticas de ordenador, que le permitan la resolución de problemas geotécnicos, así como la presentación de los resultados obtenidos, su interpretación y aplicación. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
| TEMARIO TEÓRICO Y PROBLEMAS:<br>• Tema 1. INTRODUCCIÓN: MECÁNICA DEL SUELO, MECÁNICA DE ROCAS Y GEOTECNIA. Definiciones básicas. Antecedentes históricos. Rasgos generales del comportamiento mecánico de suelos y rocas en superficie y su importancia en la Geotecnia.<br>• Tema 2. PROPIEDADES ÍNDICE Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS. Concepto y fases del suelo. Tipos de suelos. Relaciones volumétricas y gravimétricas. Granulometría. Plasticidad y límites de consistencia. Otras propiedades de los suelos. Ensayos de identificación. Clasificaciones. Problemas.<br>• Tema 3. EL AGUA EN LOS SUELOS. Conceptos previos. Carga hidráulica. Teorema de Bernouilli. Presiones hidrostáticas. Piezómetros. Capilaridad. Flujo de agua en el terreno. Gradiente Hidráulico. Permeabilidad. Ley de Darcy. Ecuación de Laplace. Redes de flujo. Problemas.<br>• Tema 4. LAS TENSIONES EN LOS SUELOS. Concepto de tensión. Tensión total, neutra y efectiva. Principio de Terzaghi. Esfuerzos geostáticos verticales y horizontales. Esfuerzos producidos por cargas aplicadas. Tensiones principales y círculo de Mohr. Trayectoria de esfuerzos. Problemas.<br>• Tema 5. COMPRESIBILIDAD Y CONSOLIDACIÓN DE SUELOS. Relaciones tensión-deformación con drenaje. Suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados. OCR. Ensayo edométrico y curva edométrica. Coeficientes de compresibilidad. Cálculo de asientos. Teoría de la Consolidación. Coeficiente de consolidación. Problemas.<br>• Tema 6. RESISTENCIA A LA CIZALLA DE LOS SUELOS. Criterio de rotura Mohr-Coulomb. Cohesión y ángulo de fricción. Ensayos de resistencia al corte. Comportamiento mecánico de suelos sometidos a corte. Problemas.<br>• Tema 7. ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES EN SUELOS GEOTÉCNICOS. Movimientos de ladera: clasificación, factores determinantes y activadores, métodos de análisis. Factor de seguridad y fiabilidad. Clasificación de métodos de cálculo. Métodos de equilibrio límite según mecanismo de rotura. Problemas.<br>• Tema 8. INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO PLÁSTICO DE LOS SUELOS. El equilibrio plástico. Coeficientes de empujes activo, pasivo y en reposo. Fundamentos de la estimación de empujes laterales. Aplicaciones. Problemas.<br>• Tema 9. ROCA INTACTA, DISCONTINUIDADES Y MACIZO ROCOSO. Conceptos básicos. Propiedades físicas y mecánicas de las rocas. Propiedades mecánicas de las discontinuidades. Cohesión y ángulo de fricción.<br>• Tema 10. RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN DE ROCAS Y MACIZOS ROCOSOS. Comportamientos tensión- |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:01:07 Página: 3 / 6

yDENBDK3nvosmCB01kmpK35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

deformación. Comportamiento frágil y dúctil. Papel de la fase fluida. Criterios de rotura. Ensayos de laboratorio.
- Tema 11. CLASIFICACIÓN DE LOS MACIZOS ROCOSOS. NGI (Q de Barton). SCIR: RMR de Bieniawski. SMR de Romana. GSI de Hoek. Discusión de sus aplicaciones.
- Tema 12. ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES EN MACIZOS ROCOSOS. Análisis cinemático y factor de seguridad en macizos rocosos: rotura plana, rotura en cuña, vuelco de bloques rocosos. Otros modos de rotura. Análisis probabilista. Desarrollos actuales. Problemas.
- Tema 13. FUNDAMENTOS DE CIMENTACIONES. Definición y clasificación de las cimentaciones. Cimentaciones superficiales y profundas. Cálculo geotécnico: presión de hundimiento y asiento admisible. Problemas.
- Tema 14. FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN. Tipos, proyecto y comprobaciones a efectuar. Drenaje. Problemas.

TEMARIO PRÁCTICO (Laboratorio y Seminarios):
Prácticas de Laboratorio:
- Práctica 1. Análisis granulométrico y consistencia de suelos.
- Práctica 2. Clasificación de suelos.
- Práctica 3. Compactación de un suelo: ensayo Proctor.
- Práctica 4. Ensayo de consolidación: Edómetro.
- Práctica 5. Ensayo de compresión simple y corte directo en suelos.
- Práctica 6. Ensayo de compresión triaxial en suelos.
- Práctica 7. Ensayos en rocas: compresión simple, carga puntual y tracción indirecta.
- Práctica 8. Resolución de problemas geotécnicos mediante paquetes informáticos.

NOTA: Las actividades prácticas están diseñadas para un límite de 28 alumnos, que corresponde al número de puestos de trabajo del laboratorio de Ingeniería del Terreno.

Seminarios:
- Exposición de trabajos y profundización en temas de interés.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:
Teoría y Problemas:

- CHACON, J. (1999). "Apuntes de Mecánica de Rocas". Servicio de Reprografía. Facultad de Ciencias. UGR. 133 pp.
- CRESPO VILLALAZ, C. (2007). "Mecánica de suelos y cimentaciones". Ed. Limusa, México, 6ª Ed., 644 pp.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO (Ed.) (2002). "Ingeniería Geológica". Ed. Prentice Hall, Madrid. ISBN: 84-205-3104-9.
- IRIGARAY, C.; EL HAMDOUNI, R.; JIMÉNEZ, D.; CHACÓN, J. (2018). Problemas Resueltos de Mecánica de Suelos y Rocas. Geotecnia (3ª Edición). Editorial Técnica AVICAM, Granada 2018, España. 236 pp. ISBN: 978-84-16992-95-9.
- IZQUIERDO, F.A & CARRIÓN, M.A. (2002). Problemas de Geotecnia y Cimientos. Editorial de la UPV, ISBN: 84-9705-161-0. Valencia, 331 pp.
- SERRA GESTA, J.; OTEO MAZO, C.; GARCÍA GAMALLO, A.M.; RODRÍGUEZ ORTIZ, J.M. (1986). "Mecánica del Suelo y Cimentaciones". Fundación Escuela de la Edificación. Madrid. ISBN 84-505-3681-2.
- SERRANO, A. (2001). Mecánica de las Rocas. Colegio de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de Publicaciones. Colección Escuelas. 2 vol. Madrid.
- SUTTON, B.H.C. (1989). Problemas resueltos de mecánica del suelo. Ed. Bellisco, ISBN: 978-84-85198-23-8, Madrid, 293 pp.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:01:07 Página: 4 / 6

yDENBDK3nvosmCB01kmpK35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- TERZAGHI, K. & PECK, R.B. (1978). “Mecánica de suelos en la Ingeniería Práctica”. Ed. Ateneo, Mexico. 722 pp.

Prácticas de Laboratorio:

- CHACÓN, J.; IRIGARAY, C.; LAMAS, F.; EL HANDOUNI, R. & JIMÉNEZ-PERÁLVAREZ, J.D. (2008) "Prácticas y Ensayos de Mecánica del Suelo y Rocas". Área de Ingeniería del Terreno. Dpto. de Ingeniería Civil. Universidad de Granada. Ed. Copicentro Granada, S.L. ISBN: 84-96856-82-8. 266 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ATTEWELL, P.B. & FARMER, I.W. (1975). "Principles of Engineering Geology". London. Chapman & Hall. Halsted Press Book. John Wiley. New York. p. 1.045.
- BERRY, P.L. & REID, D. (1993). “Mecánica de suelos”. McGraw Hill. Traducción al español en Colombia por Caicedo y Arrieta. 1993. Bogotá. 415 pp.
- CAPPER, P.L; CASSIE, W.F.& GEDDES, J.D. (1971). "Problems in Engineering Soils". Ed. E& F.N. Spon.
- DAS B.M. (1990). "Principles of Geotechnical Engineering". PWS-Kent. 665 pp.
- DELGADO VARGAS, M. (1999). "Ingeniería de cimentaciones: Fundamentos e introducción al análisis geotécnico. 28 Edición". Editorial Alfaomega. México, 541 pp.
- DUNN, I.S.; ANDERSON, L.R. & KIEFER, F.W. (1980). "Fundamentals of Geotechnical Analysis". John Wiley & Sons, 414 pp.
- HOEK, E. 2007. Practical Rock Engineering. Rocscience-Hoek’s Corner. USA.
- HOEK, E. & BROWN, E.T. (1980). “Excavaciones subterráneas en roca”. Ed. McGraw-Hill . p. 634.
- IGLESIAS, C. (1997). Mecánica del suelo. Editorial Síntesis S.A., Madrid.
- JIMENEZ SALAS J. A. & JUSTO, J.L. (1975) “Geotecnia y Cimientos. Tomo I: Propiedades de los suelos y de las rocas”. Editorial Rueda. p. 466.
- LAMBE, T.W. & WHITMAN, R.V. (1979). Mecánica de suelos. Editorial Limusa, México. 582 pp.
- LIU, C.; EVETT, J.B. (1984). “Soil Properties: Testing, Measurement and Evaluation”. Prentice Hall, New Jersey. ISBN: 0-13-822379-3.
- JUÁREZ BADILLO, E. & RICO RODRÍGUEZ, A. (1976). “Mecánica de suelos, Tomo I: Fundamentos de mecánica de suelos”. Ed. Limusa México, 642 pp.
- ROMANA, M. Clasificaciones Geomecánicas. Editores J.B. Serón y E. Montalar. STMR. Madrid, 185 pp.
- TERZAGHI, K. (1943). “Theoretical soil mechanics”. John Wiley & Sons. New Cork. 510 pp.


ENLACES RECOMENDADOS

Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (ISSMGE):
http://translate.google.es/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.issmge.org/

Soil Mechanics Educational Geo-websites:
http://www.geoengineer.org/learnbyhy-soil.html

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología de la actividad docente se basa en el desarrollo de los contenidos teóricos, seminarios de resolución de problemas y ejecución e interpretación de ensayos de laboratorio. Además, se propondrán trabajos opcionales para realizar en pequeños grupos de hasta 3 alumnos que serán presentados, discutidos y analizados en talleres y tutorías. Cabe destacar los siguientes métodos docentes:

- Lecciones magistrales.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Resolución de ejercicios de cálculo en aula.
- Ejercicios de cálculo en aula de ordenadores.
- Seminarios para la exposición de trabajos y profundización en temas de interés.




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:01:07 Página: 5 / 6

yDENBDK3nvosmCB01kmpK35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Talleres y tutorías individualizadas.
- Estudio y resolución de problemas de forma individualizada por parte de los alumnos.
- Realización de trabajos, prácticas o proyectos en pequeños grupos.
- Preparación de los exámenes y pruebas de evaluación.
- Realización de exámenes y pruebas de evaluación.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación continua (Conv. ordinaria y extraordinaria)**

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia:

- Los alumnos deberán entregar obligatoriamente una relación de problemas resueltos con al menos dos ejercicios de cada uno de los temas que incluyan esta actividad.
- Las prácticas de laboratorio incluye la obligatoriedad de entregar una memoria con la labor desarrollada.
- Se realizará un examen que incluirá tres partes: teoría, prácticas de laboratorio y problemas. La calificación del examen se puntuará de 0 a 10 puntos; se obtendrá como resultado de la siguiente ponderación: 0,3 * (Nota de Teoría) + 0,4 * (Nota de problemas) + 0,3 * (Nota de prácticas de laboratorio) y será necesario una puntuación mínima de 4 puntos en cada parte para poder aplicar la ponderación indicada; en caso contrario, la calificación del examen será, como máximo, 4 puntos.
- Los alumnos podrán realizar un trabajo voluntario, en pequeños grupos, que constituya una unidad adecuada a la dedicación estimada de cada alumno. El trabajo se valorará de 0 a 10 puntos.
- Para la evaluación, se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas y tutorías.

La calificación de la asignatura se obtendrá mediante la siguiente ponderación:

- Examen: 70 %
- Valoración continua de la labor realizada (relación de problemas, memoria de prácticas, ejercicios de clase, asistencia y participación activa): 30%.
- El trabajo voluntario podrá subir la calificación hasta un máximo de 1 punto.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL** ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Se realizará un examen que incluirá teoría, problemas y prácticas de laboratorio. La teoría representa el 30%, los problemas el 40% y las prácticas de laboratorio el 30%. Para poder aprobar el examen será necesario aprobar cada una de las partes; en caso contrario, la calificación será, como máximo, 4 puntos. Superadas cada una de las partes, la calificación final se obtendrá como la media ponderada de cada una de las partes y se valorará de 0 a 10 puntos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Información sobre el desarrollo de la materia, materiales correspondientes al temario de tipo teóricos y prácticos y notas complementarias estarán disponibles y en constante actualización en la Plataforma PRADO 2 de la Web de la Universidad de Granada, accesible para los alumnos matriculados.
- La cronografía del programa de actividades se adaptará al calendario académico oficial que la Universidad de Granada apruebe para cada curso académico.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:01:07 Página: 6 / 6

yDENBDK3nvosmCB01kmpK35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# MECÁNICA PARA INGENIEROS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación básica | Mecánica para Ingenieros | 2º | 3º | 9 | Básica |

| PROFESORES(1) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Alejandro E. Martínez Castro[1]<br>• Manuel Chiachío Ruano[2]<br>• Juan Chiachío Ruano[3]<br>• Germán Rodríguez Salido[4]<br>• Beatriz Blanco Besteiro[5]<br>• Francisco Javier Suárez Medina[6] | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Avenida Fuentenueva sn 18002, Granada.<br><br>Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.<br>Despachos y correos electrónicos:<br>(1) Despacho 12, amcastro@ugr.es<br>(2) Despacho 8, mchiachio@ugr.es<br>(3) Despacho 8, jchiachio@ugr.es<br>(4) Despacho 7 , grodsal@ugr.es<br>(5) Despacho 12, bblanco@ugr.es<br>(6) Despacho 10, fjsuarez@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS(1) |
| | Ver página web del departamento http://meih.ugr.es |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 1 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursadas las asignaturas de: Física, Análisis Matemático, Matemática Aplicada.<br>Tener conocimientos adecuados sobre:<br>• Fundamentos de Informática.<br>• Ingeniería Gráfica I. |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Principios de la Mecánica. Análisis Vectorial. Estática. Estática de hilos. Geometría de masas. Cinemática del punto. Dinámica del punto material. Cinemática del sólido. Dinámica de los sistemas y del sólido rígido. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| COMPETENCIAS GENERALES<br>• CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.<br>• CG01: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>• CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.<br>• CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.<br>• CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.<br>• CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.<br><br>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS<br><br>• CFB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.<br>• COP2: Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.<br>• COP3: Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.<br>• COP4: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 2 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá adquirir una serie de capacidades que forman la base imprescindible para un gran número de materias impartidas en cursos posteriores, entre otras Mecánica de Suelos y Rocas, Geotecnia, Teoría de las Estructuras, Análisis de Estructuras, Mecánica de Fluidos, Dinámica Estructural, Mecánica de Medios Continuos, etc. Estas capacidades se sintetizan fundamentalmente en la competencia CFB4.

Los objetivos que los alumnos deberán adquirir en la asignatura Mecánica para Ingenieros son los siguientes:

- Manejar correctamente los sistemas de fuerzas, tanto discretos como continuos, calculando su resultante, momento y eje central, y comprendiendo el concepto de sistemas de fuerzas equivalentes.
- Manejar correctamente los sistemas de unidades que se emplean en mecánica.
- Plantear y resolver las ecuaciones de equilibrio estático y dinámico de sistemas mecánicos sobre los que actúen distintos tipos de fuerzas.
- Caracterizar la estabilidad de equilibrios, para sistemas mecánicos sencillos.
- Utilizar el principio de los trabajos virtuales para establecer ecuaciones de equilibrio.
- Formular y analizar el equilibrio de cables e hilos suspendidos sometidos a fuerzas concentradas y a peso propio.
- Comprender las limitaciones de la idealización de sistemas mecánicos mediante sólidos rígidos e hilos inextensibles.
- Comprender y manejar los conceptos de dinámica analítica, planteando soluciones de problemas en coordenadas generalizadas.
- Analizar el movimiento vibratorio de sistemas de un grado de libertad.
- Analizar el movimiento lineal de oscilaciones de múltiples grados de libertad mediante análisis modal.
- Determinar la posición de centros de gravedad y momentos de inercia de los cuerpos planos y tridimensionales de interés para la Ingeniería Civil.
- Utilizar los métodos analíticos y numéricos para establecer una discusión en torno a los parámetros que gobiernan los problemas en estática y en dinámica. (Competencia COP4)
- Capacidad para plantear modelos paramétricos por ordenador, con herramientas de programación, basadas en programación orientada a objetos y procedimental, con capacidad para establecer la dependencia de la respuesta a las dimensiones y propiedades de materiales de los objetos. En este sentido, deberá ser capaz de utilizar los métodos numéricos y analíticos para explorar el espacio de soluciones de los problemas, dimensionando diferentes elementos ingenieriles con condicionamiento estático y dinámico.
- Capacidad para redactar documentación técnica orientada a que un técnico diferente del autor original pueda interpretarla. (Competencia CB2)
- Capacidad para revisar y criticar técnicamente, con defensa de argumentos, documentación técnica elaborada por un autor diferente al propio revisor (Competencia CB2).
- Conocer el uso de asistentes matemáticos para obtener soluciones analíticas simbólicas en problemas de mecánica.
- Conocer el uso de asistentes matemáticos para obtener soluciones numéricas, poniendo en relieve el papel de los métodos numéricos para mecánica computacional.
- Conocer el manejo de los objetos y sus propiedades a nivel computacional. Este planteamiento es importante para introducir el paradigma de los sistemas BIM en ingeniería.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO**

*PARTE I: INTRODUCCIÓN*



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 3 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. MARCO DE REFERENCIA DE LA MECÁNICA CLÁSICA.
1.1. Leyes de Newton.
1.2. Principio de invarianza de Galileo.
1.3. Sistemas de unidades.
*PARTE II. MATEMÁTICA PARA LA MECÁNICA BÁSICA*

2. VECTORES
2.1. Magnitudes físicas.
2.2. Concepto de vector.
2.3. Vectores unitarios.
2.4. Tipos de vectores: vector fijo, vector deslizante, vector libre.
2.5. Vectores equipolentes.
2.6. Operaciones con vectores libres.
2.7. Producto escalar y vectorial. Diadas.
2.8. Ecuaciones de elementos geométricos en el espacio: la recta y el plano.

3. SISTEMAS DE VECTORES DESLIZANTES.
3.1. Estudio del vector deslizante: momento de un vector respecto a un punto. Momento áxico.
3.2. Sistemas de vectores deslizantes.
3.2.1. Resultante del sistema.
3.2.2. Momento del sistema respecto de un punto.
3.2.3. Ecuación del cambio de momento.
3.2.4. Propiedades del campo de momentos.
3.2.5. Momento áxico del sistema.
3.2.6. Segundo invariante del sistema. Invariante escalar.
3.2.7. Momento mínimo del sistema. Eje central.
3.2.8. Estructura del campo de momentos.
3.2.9. Clasificación de los sistemas de vectores deslizantes.
3.2.10. Igualdad de sistemas.
3.2.11. Equivalencia de sistemas.
3.2.12. Reducción de sistemas.
3.2.13. Reducción de los distintos tipos de sistemas.
3.3. Sistemas degenerados.
3.3.1. Sistemas de un solo vector.
3.3.2. Par de vectores.
3.3.3. Sistemas de vectores concurrentes.
3.3.4. Sistemas de vectores paralelos.
3.3.5. Sistemas de vectores planos.
3.4. Métodos gráficos para sistemas de vectores deslizantes planos.

TEMA 4: FUNCIONES VECTORIALES.
4.1. Función vectorial de variable escalar.
4.2. Indicatriz de una función vectorial.
4.3. Derivada de una función vectorial.

TEMA 5. GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS.
5.1. Triedro de Frenet.
5.2. Planos y versores del triedro de Frenet.
5.3. Derivadas de los versores del triedro de Frenet.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 4 / 13
XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

5.4. Fórmulas de Frenet.
5.5. Ecuaciones de los planos y rectas del triedro de Frenet.

TEMA 6: SISTEMAS DE REFERENCIA EN MECÁNICA CLÁSICA.
6.1. Sistema cartesiano.
6.2. Sistemas de referencia dependientes del escalar.
  6.2.1. Sistema de coordenadas polar.
  6.2.2. Sistema de coordenadas cilíndricas.
  6.2.3. Sistema de coordenadas esféricas.

*PARTE III: GEOMETRÍA DE MASAS.*

TEMA 7. CENTRO DE MASAS.

7.1. Centro de masas y centro de gravedad en sistemas materiales discontinuos.
7.2. Centro de masas en sistemas materiales continuos.
7.3. Centro de masas de un conjunto de sistemas materiales.
7.4. Teoremas de Pappus-Guldin.
  7.4.1. Primer teorema de Pappus-Guldin.
  7.4.2. Segundo teorema de Pappus-Guldin.
7.5. Centro de masas en dos dimensiones.

TEMA 8. MOMENTO DE INERCIA.

8.1. Momento de inercia de una partícula material.
8.2. Momento de inercia de un sistema material discontinuo de partículas.
8.3. Momento de inercia de sistemas materiales continuos.
8.4. Momentos de inercia respecto de los elementos de un sistema cartesiano.
8.5. Radio de giro.
8.6. Producto de inercia respecto a dos planos.
8.7. Teoremas de Steiner.
8.8. Tensor de inercia.
8.9. Momentos de inercia respecto de un sistema de referencia rotado en el origen.
8.10. Círculo de Mohr para sistemas bidimensionales.
8.11. Elipse y elipsoide de inercia.
8.12. Momentos de inercia respecto de un sistema trasladado.
8.13. Direcciones principales de inercia. Diagonalización del tensor de inercia.
8.14. Momentos y productos de inercia de figuras planas.
8.15. Cuestiones prácticas para el cálculo.

*PARTE IV: CINEMÁTICA*

TEMA 9. CINEMÁTICA DEL PUNTO MATERIAL.

9.1. Posición y trayectoria de una partícula.
9.2. Velocidad de la partícula. Hodógrafa.
9.3. Aceleración de la partícula. Componentes intrínsecas de la aceleración.
9.4. Casos particulares de movimiento.



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 5 / 13
XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

9.5. Velocidad y aceleración en coordenadas polares.
9.6. Velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas.
9.7. Velocidad y aceleración en coordenadas esféricas.

TEMA 10. CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.

10.1. Movimiento general del sólido rígido.
  10.1.1 Campo de velocidades del sólido rígido. Eje instantáneo de rotación y deslizamiento.
  10.1.2. Campo de aceleraciones. Polo de aceleraciones. Vector aceleración angular.
  10.1.3. Composición de rotaciones.
10.2. Movimientos degenerados del sólido rígido.
10.3. Movimiento del triedro intrínseco.

*PARTE V: ESTÁTICA.*

TEMA 11. INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA Y LA DINÁMICA.

11.1. Fuerzas sobre los sistemas materiales.
11.2. Enlaces y grados de libertad de un sistema material.
11.3. Rozamiento.
11.4. Axiomas de la estática y la dinámica.

TEMA 12. ESTÁTICA DE LOS SISTEMAS MATERIALES.

12.1. Objeto de la estática.
12.2. Equilibrio de una partícula material.
12.3. Equilibrio de un sistema de partículas materiales.
12.4. Equilibrio del sólido rígido.
12.5. Sistemas isostáticos, hiperestáticos, mecanismos.
12.6. Casos prácticos: articulaciones, cuerdas, poleas y distribuciones de fueras.
12.7. Estabilidad del equilibrio. Teorema de Lejeune-Dirichlet.
12.8. Principio de los Trabajos Virtuales.

TEMA 13. ESTÁTICA DE HILOS.

13.1. Introducción, definición y planteamiento del problema en hilos.
13.2. Hilo sometido a un sistema discreto de fuerzas coplanarias.
13.3. Hilo sometido a un sistema continuo de fuerzas.

TEMA 14. HILOS SUSPENDIDOS.

14.1. Hilo apoyado en dos puntos con carga vertical continua.
14.2. Catenaria.
14.3. Parábola.
14.4. Aproximación de la catenaria a la parábola.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 6 / 13
XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

*PARTE VI: DINÁMICA*

TEMA 15. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA MATERIAL.
15.1. Magnitudes cinéticas.
15.1.1. Momento lineal o cantidad de movimiento.
15.1.2. Momento cinético o momento angular respecto de un punto.
15.1.3. Energía cinética.

15.2. Magnitudes dinámicas. Fuerza. Momento. Trabajo. Fuerzas conservativas.
15.3. Leyes fundamentales de la dinámica de la partícula material.
15.3.1. Ley del momento lineal. Conservación del momento lineal.
15.3.2. Ley del momento cinético. Conservación del momento cinético.
15.3.3. Ley fundamental de la energía. Conservación de energía.

TEMA 16. DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS.
16.1. Introducción. Centro de masas. Sistema de referencia.
16.2. El sistema cinético.
16.2.1. Cantidad de movimiento del sistema.
16.2.2. Momento angular del sistema. Segundo teorema de Köning.
16.2.3. Energía cinética. Primer teorema de Köning.
16.3. El sistema dinámico. Trabajo, energía y potencia.
16.4. Leyes fundamentales de la dinámica de sistemas de partículas.
16.4.1. Ley del momento lineal. Conservación.
16.4.2. Ley del momento cinético. Conservación.
16.4.3. Ley del trabajo y la energía.
16.4.4. Leyes de la dinámica del movimiento plano.

TEMA 17. DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.
17.1. El sistema cinético de un sólido rígido. Momento lineal. Momento cinético.
17.2. Energía cinética.
17.3. El sistema dinámico: trabajo.
17.4. Ecuaciones del movimiento del sólido rígido.

TEMA 18. INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA ANALÍTICA.
18.1. Análisis funcional.
18.1.1 Concepto de funcional.
18.1.2. Ecuación de Euler-Lagrange de una variable.
18.1.3. Ecuaciones de Euler-Lagrange para funcionales dependientes de varias variables.
18.2. Coordenadas generalizadas.
18.3. Principio de D'Alembert en coordenadas generalizadas.
18.4. Función lagrangiana.
18.5. Desarrollo de las ecuaciones del movimiento.

TEMA 19. VIBRACIONES DE SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD.
19.1. Ecuación de movimiento.
19.2. Vibraciones libres.
19.2.1. Vibraciones libres no amortiguadas.
19.2.2 Vibraciones libres amortiguadas.
19.3. Vibraciones forzadas.
19.3.1. Vibraciones forzadas no amortiguadas. Resonancia.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 7 / 13
XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

19.3.2. Vibraciones forzadas amortiguadas.

TEMA 20. OSCILACIONES LINEALES DE SISTEMAS DE MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD.
20.1. Ecuaciones del movimiento.
20.2. Linealización para pequeños movimientos.
20.3. Formulación matricial.
20.4. Oscilaciones libres.
20.4.1. Problema de valores propios.
20.4.2. Frecuencias propias y modos normales de vibración.
20.4.3. Análisis modal. Coordenadas normales.
20.4.4. Condiciones iniciales.
20.4.5. Oscilaciones libres con amortiguamiento.
20.5. Oscilaciones forzadas.
20.6. Métodos numéricos para el cálculo de modos y frecuencias.

TEMARIO PRÁCTICO:
Junto con las clases de problemas, propios de una asignatura como Mecánica, se realizarán Talleres y Cuestionarios.

1. **Talleres prácticos**

El temario de talleres prácticos está planteado para que el alumno desarrolle, en el marco de la competencia CB2, habilidades para la redacción y revisión de documentos técnicos, fomentando el trabajo autónomo y el pensamiento crítico. Estas prácticas se han planteado en formato de Taller, de Moodle/PRADO. Este sistema permite diferenciar el trabajo en dos fases: fase de trabajo (preparación y entrega) y fase de revisión.

Por otro lado, las prácticas pretenden un acercamiento al mundo de la ingeniería civil, y a la experimentación numérica o en laboratorio.

Durante el curso se realizarán 3 talleres prácticos, calificados mediante un sistema de revisión por pares.

PRÁCTICA 1: Cálculo de propiedades inerciales de un cajón portuario de grandes dimensiones, de celdas circulares o rectangulares. Estos cálculos son necesarios en las fases de transporte y fondeo de estos cajones. Se refuerzan los ítems del temario centrados en geometría de masas.

PRÁCTICA 2: Cálculo de una celosía de acero isostática. Se abordará el cálculo de las fuerzas internas y reacciones para el caso de una estructura articulada con configuración real.

PRÁCTICA 3: Caracterización dinámica de un sistema masa-muelle-amortiguador, a partir de medidas de laboratorio. Se planteará un sistema de 1 grado de libertad equivalente, para una configuración de viga en voladizo. Caracterización experimental del amortiguamiento mediante el método del decremento logarítmico.

Para las partes numéricas se utilizarán recursos del lenguaje Python y su ecosistema (numpy, matplotlib, sympy, sympy.mechanics, Jupyter notebook, Jupyter lab).

2. **Cuestionarios Moodle/PRADO**

Semanalmente, se liberarán cuestionarios de realización en Moodle/PRADO. En los mismos se trabajará con contenidos vistos durante la semana (teoría y problemas) y se planteará, al menos, 1 cuestión para la cual se requiera experimentación numérica con Python. En ningún caso será necesario programar “desde cero”, pero sí utilizar el código para plantear soluciones, variantes, o análisis sensitivo, entendiendo las relaciones de entrada-salida características de cada problema. El contenido de estas prácticas irá orientado a los siguientes contenidos:

- Cálculos elementales en Python en modo interactivo / modo ficheros.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 8 / 13
XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Matrices y vectores: operaciones con numpy.
- Problemas de valores propios: diagonalización del tensor de inercia. Análisis modal.
- Gráficas con matplotlib para visualización de resultados.
- Cálculo simbólico con sympy, sympy.mechanics y PyDy. Aplicación en el estudio de sistemas dinámicos simples y multicuerpo.
- Lectura de registros instrumentales e interpretación de resultados, relacionándolos con los contenidos teóricos. Aplicación al cálculo de la tasa de amortiguamiento de un sistema de un grado de libertad a partir de un registro instrumental.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- R. Muñoz Beltran. Mecánica Básica Universitaria para Ingeniería Civil. Editorial. Copicentro. Granada
- F.P. Beer, E.R. Johnston, D. Mazurek, P. J. Cornwell, B. P. Self. Vector Mechanics for Engineers (11 ed.) McGraw-Hill. (Traducciones en castellano por McGraw-Hill).
- J. L. Meriam, L. G. Kaige. Engineering Mechanics. Statics and Dynamics. John Wiley & Sons.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Libros sobre mecánica.


- Prieto Alberca M. Curso de Mecánica Racional. Editorial Prefijo Editorial Común.
- Vázquez M., López E. Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica. Editorial Noela
- Bastero J.M., Casellas J. Curso de Mecánica. Editorial EUNSA.
- Scala JJ. Física I y II. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Scala JJ. Análisis Vectorial. Volumen 1: Vectores. Sociedad de Amigos de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Mecánica I y II. Díaz de la Cruz J.M. , Sánchez Pérez A.M. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- J. M. Goicolea. Curso de Mecánica. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Publicación abierta (http://w3.mecanica.upm.es/~goico/mecanica/libro
- P. Museros Romero. Mecánica: estática y cálculo vectorial. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- R. C. Hibbeler. Engineering Mechanics. Statics & Dynamics. Ed. Prentice Hall.
- J. P. Den Hartog. Mechanics. Dover Publications.
- J. P. Den Hartog. Mechanical Vibrations. Dover Publications.
- C. Lanczos. The variational principles of mechanics. Dover Publications.


Libros sobre Python para ingeniería y mecánica.


- John V. Guttag. Introduction to Computation and Programming Using Python. The MIT Press.
- A. M. Sørenssen. Elementary Mechanics Using Python: A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques. Springer.


ENLACES RECOMENDADOS

Sobre Python (Necesario para el curso. Descarga gratuita)

- Anaconda Python. https://www.continuum.io/downloads
- Jupyter: http://jupyter.org/
- Numpy: http://www.numpy.org/
- Matplotlib: https://matplotlib.org/




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 9 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tutorial de python general: http://docs.python.org.ar/tutorial/
- Sympy: http://www.sympy.org/es/
- Sympy.mechanics: http://docs.sympy.org/dev/modules/physics/mechanics/
- PyDy (Paquete de dinámica multicuerpo para Python): http://www.pydy.org/, https://github.com/pydy/pydy
- Curso de Python de Juan Luis Cano (http://cacheme.org/curso-online-python-cientifico-ingenieros/

Mecánica: Cursos MOOC y online complementarios:

- George Stephans. *8.01L Physics I: Classical Mechanics.* Fall 2005. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu. License: Creative Commons BY-NC-SA. (https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01l-physics-i-classical-mechanics-fall-2005/index.htm)
- J. Vandiver, and David Gossard. *2.003SC Engineering Dynamics.* Fall 2011. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu. License: Creative Commons BY-NC-SA. (https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-003sc-engineering-dynamics-fall-2011/)
- J. Vandiver, and Nicholas Patrikalakis. *2.003J Dynamics and Vibration (13.013J).* Fall 2002. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu. License: Creative Commons BY-NC-SA. (https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-003j-dynamics-and-vibration-13-013j-fall-2002/#)
- MechCx: Advanced Introductory Classical Mechanics (Creado por el MIT, en pataforma edX). (https://courses.edx.org/courses/MITx/8.MechCx/1T2015/info)
- J. M. Goicolea, F. Gabaldón, J.C.García, J.J.Arribas. *Mecánica.* Curso online OpenCourseWare de la Universidad Politécnica de Madrid. Creative Commons BY-NC-SA (http://ocw.upm.es/mecanica-de-medios-continuos-y-teoria-de-estructuras/mecanica)
- Otros MOOC sobre mecánica. En el siguiente enlace se proporciona el acceso a todos los MOOC disponibles sobre Mecánica Clásica: (https://www.mooc-list.com/tags/classical-mechanics)

Sobre historia de la Física y la Mecánica:

- http://www.galeon.com/histofis/histfisindex.htm. Historia de la Física - Universidad Cienfuegos (Cuba): Extensa web de historia de la Física cronológicamente desarrollada.
- http://www.lawebdefisica.com/docs/BioNewton.php. Biografía de Newton.
- http://www.acienciasgalilei.com/biograf0.htm. Listado de Físicos importantes.

Sobre Mecánica:

- http://abelgalois.blogspot.com/2009/07/el-universo-mecanico-mechanical.html. Blog con enlaces a la serie de divulgación "El universo mecánico". Disponible también en DVD en la Facultad de Ciencias de la UGR.
- http://w3.mecanica.upm.es/~goico/mecanica/libro/ Página de apuntes de mecánica, del prof. Dr. José María Goicolea

Sobre Física y Matemáticas:

- http://www.vc.ehu.es/campus/centros/farmacia/deptos-f/depme/apuntes/gracia/animadas/raiz.htm. Web de la Universidad del País Vasco con animaciones matemáticas. (revisar, no sale)
- http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm. Explicaciones sobre la física que incluye gráficos interactivos de Ángel Franco, profesor de la Universidad del País Vasco.
- http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/default.htm. Curso interactivo de Física Básica: Curso desarrollado por dos profesoras de la Universidad Politécnica de Madrid, Ana Serrano y Teresa Martín.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 10 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| METODOLOGÍA DOCENTE |
|---|
| Actividades Formativas Presenciales<br>• Clases Teóricas: El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa de la asignatura que previamente se habrán facilitado al alumno. Durante el desarrollo de las clases los profesores podrán responder todas las dudas planteadas por los estudiantes e invitarán a la participación de los mismos proponiendo breves cuestiones así como desarrollarán ejercicios sobre los contenidos para permitir fijar los conceptos. El objeto de éstas es adquirir los conocimientos de la materia, potenciar la reflexión y una mentalidad crítica.<br>• Clases prácticas en el aula: Se resolverán ejercicios de aplicación de los conceptos teóricos empleando técnicas docentes que permitan al alumno afianzar los contenidos teóricos. El objetivo de estas actividades es que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para la resolución de problemas estructurales.<br>• Evaluación individual: Se realizarán pruebas para comprobar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura.<br><br>Actividades Formativas No Presenciales<br>• Estudio y trabajo individual: El alumnado desarrollará actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesorado que le permitan de forma individual profundizar y avanzar en el estudio de la materia.<br>• El objetivo es que el alumnado planifique y autoevalúe su aprendizaje. En este sentido, se plantean Talleres y Cuestionarios, en la plataforma Moodle/PRADO.<br>• Tutorías individuales o en grupo: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. El objeto es orientar el trabajo del alumnado y orientar la formación académica del estudiante. |
| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
| La Evaluación Continua será el sistema de evaluación preferente (art. 6.2. de la Normativa de evaluación de la UGR. ). El alumno que por causas justificadas (laborales, salud, discapacidad, programas de movilidad, otras causas) no pueda seguir el método de evaluación continua, deberá solicitar, siguiendo el procedimiento descrito en el artículo 8.2 de la Normativa de evaluación de la UGR, una evaluación única final, La evaluación continua se realizará del siguiente modo:<br>1.- **Pruebas Teórico-Prácticas (60%).** Se realizarán dos pruebas teórico-prácticas, agrupadas en 3 bloques.<br>• Primer parcial: Bloque I (Partes I, II, III, IV ) 20% de la nota.<br>• Segundo parcial-final (en la fecha del examen final): Este examen tendrá un 40% de calificación, y se dividirá en dos bloques:. Estática (Bloque II, Parte V): 20% de la nota, y Dinámica (Bloque III, Parte VI): 20% de la nota.<br><br>El formato de estos exámenes se realizará mediante tests de marcas con justificación de respuestas, fundamentalmente. Para estos exámenes, el alumno acudirá provisto de bolígrafo negro y cinta correctora. El profesorado proporcionará a cada alumno un código CID personalizado. Adicionalmente, algunas pruebas serán escritas.<br><br>2.- **Cuestionarios de Moodle/PRADO (15%)**. Cada cuestionario se realizará de manera estrictamente individual. El plazo para la realización de cada cuestionario será de 1 semana, y se dispondrá de 2 intentos. Para su calificación, se guardará la mejor nota de entre los dos intentos.<br><br>3.- **Talleres prácticos con revisión por pares**, en Moodle/PRADO (15%). Se realizarán 3 talleres en el formato Moodle/PRADO. Cada taller puntuará un 5% de la nota. (5 puntos cada práctica).<br><br>El sistema de trabajo se dividirá en 2 fases. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 11 / 13
XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Fase de trabajo y entrega (80% de la calificación de cada taller): Durante el plazo de 1 semana, de forma individual, el alumno realizará una práctica, que será personalizada. La entrega será en formato pdf y de forma anónima. La práctica se redactará en formato OpenOffice o Word, y se convertirá en formato pdf. La práctica se redactará por aspectos, que posteriormente formarán la base para la evaluación por pares.
- Fase de revisión (20% de la calificación): Al final de la fase de entrega, se asignará a cada participante 5 trabajos. El profesorado proporcionará una guía de evaluación. Cada alumno deberá evaluar y proporcionar comentarios de retroalimentación.

La calificación numérica será suma de las calculadas por PRADO, sobre 100 puntos. La calificación finalmente se cuantizará en los intervalos[0, 1, 2, 3, 4, 5]. Si la suma de las notas es 0, se cuantizará con 0. Para el resto de casos intermedios, la nota se calificará con la cota superior del intervalo de cuantización. Ejemplo: si la calificación de un taller es de 20 puntos por trabajo y 15 como revisor, la suma es 35. Teniendo en cuenta que el máximo es 5 en la escala, sobre 5 puntos, la calificación no cuantizada corresponde con 35/20 = 1.75. Esta nota está dentro del intervalo 1-2, para el cual se le asigna el límite superior: 2 puntos. Así, una práctica calificada con 35 puntos obtiene 2 puntos del global del curso (sobre 100).

4.- **Pruebas cortas o test de marcas de 15 minutos, en clase** (10%). Se realizarán varios tests en clase a lo largo del semestre, en su mayoría en formato de test de marcas con justificación de respuesta.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN PARA EVALUACIÓN CONTINUA.

Para superar el curso mediante evaluación continua, será necesario de manera independiente obtener unas **calificaciones mínimas** (ver art. 7.2 de la Normativa de evaluación de la UGR) en el apartado de pruebas teórico-prácticas (60% de la calificación final). Estos mínimos son los siguientes:

- Obtener una calificación superior a 2/10 en cada uno de los tres bloques, de forma independiente.
- Obtener una media aritmética entre los tres bloques superior a 4/10 puntos.

Sólo en caso de que estos mínimos se superen, se sumarán el resto de calificaciones del sistema de evaluación por curso.

En caso de no superar la asignatura debido a las calificaciones mínimas para el bloque de pruebas teórico-prácticas, se establecerá una calificación numérica basada en el porcentaje de actividades realizadas hasta el momento de obtener dicha calificación, no superándose en ningún caso los 5 puntos (se limitará a 4.5 puntos).

Los estudiantes están obligados a actuar en todas las pruebas de evaluación de acuerdo con los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio. Cualquier actuación contraria en ese sentido dará lugar a la calificación numérica de cero (artículo 15 de la Normativa de Exámenes de la UGR). En consecuencia, la detección de una acción fraudulenta (copia o plagio) tanto en el examen como en cualquier actividad individual (tests y cuestionarios) que se proponga supondrá una calificación final de cero.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

El formato de examen de Evaluación Única Final será el mismo que el de las pruebas extraordinarias (prueba única, sin guardar partes). Consistirá en un examen teórico-práctico con 3 bloques.

- BLOQUE I: Partes I-II-III-IV: 1/3 de la calificación.
- BLOQUE II: Parte V, Estática: 1/3 de la calificación.
- BLOQUE III: Parte VI, Dinámica: 1/3 de la calificación.

Este examen se calificará sobre 10 puntos, y para superar el examen se requiere:



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 12 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Una calificación mínima en cada parte igual o superior a 3 puntos. La no superación de al menos una de ellas supondrá no superar la asignatura.
- La media aritmética entre las tres partes debe ser igual o superior a 5 puntos.

En caso de no superar la asignatura debido a tener una calificación inferior a 3 puntos en alguna de las partes, la calificación que quedará será la media, limitada a 4.5 puntos en caso de que dicha media superase los 5 puntos.

Este formato de examen será también el que se utilizará para las pruebas de evaluación única final. El o los exámenes extraordinarios tendrán carácter de prueba única, no guardándose calificaciones o partes de otros exámenes, tanto de evaluación continua, como de evaluación única final (ordinarios o extraordinarios).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Régimen de Asistencia:
La asistencia a todas las clases tanto teóricas como prácticas es recomendable. El alumnado debe tener en cuenta que en el desarrollo de las clases se realizarán actividades que computan en la evaluación continua.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:58 Página: 13 / 13

XwgXMDfLB2bRitsYFPm97X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# ORGANIZACIÓN Y GESTION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 21/03/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 21/03/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación básica | Empresa | 2º | 4º | 9 | Básica |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • José Benítez Amado: Grupos A y B<br>• Oscar F. Bustinza Sánchez: Grupos B y C<br>• Leopoldo J. Gutierrez Gutierrez: B | Departamento de Organización de Empresas I<br>Universidad de Granada<br>Correos electrónicos:<br>José Benítez: joseba@ugr.es<br>Óscar Bustinza: oscarfb@ugr.es<br>Leopoldo Gutierrez: leogg@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS: |
| | https://organizacionempresas.ugr.es |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | |
| Grado en Ingeniería Civil | |

## PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No existen.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Introducción a la dirección de empresas. Empresa: Concepto y tipología. La empresa y su entorno. La dirección estratégica de la empresa. La administración de la empresa. Introducción a los subsistemas empresariales. Toma de decisiones empresariales. Direccion de recursos humanos. Direccion de la transformación del negocio digital.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Según la memoria de verificación del título disponible en https://goo.gl/PBcVdx, las competencias asociadas a la asignatura son:

- Competencias básicas y generales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3 y CG7.
- Competencias específicas: CFB6 y COP12.



Firmado por: CARLOS ANTONIO ALBACETE SAEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:17:28 Página: 1 / 4

7bG7hHb/Hmt8z6PePFboXH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS

- Identificar el papel que desempeñan las empresas dentro de la economía, así como conocer las distintas formas que pueden adoptar las mismas.
- Conocer qué es la administración de la empresa, así como las funciones que la componen: Planificación, organización, dirección y control.
- Comprender el concepto y naturaleza del entorno y saber analizarlo para formular la estrategia de la empresa.
- Entender los problemas que se plantean a los directivos a la hora de tomar decisiones, así como de las fases que integran un proceso de toma de decisiones.
- Conocer los objetivos y la contribución principal de los departamentos funcionales de una empresa.
- Entender en qué consiste la transformación digital de la empresa contemporánea y cómo ejecutarla en situaciones de negocio reales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

Tema 1. LA EMPRESA Y LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS
1.1. Concepto de empresa y de organización.
1.2. Enfoque sistémico de la empresa.
1.3. Los departamentos funcionales de la empresa.
1.4. La dirección de empresas.

Tema 2. EL EMPRESARIO, LA DIRECCIÓN Y EL GOBIERNO DE LA EMPRESA
2.1. El empresario.
2.2. La estructura de propiedad de la empresa.
2.3. La dirección: Funciones y niveles directivos.
2.4. El gobierno de la empresa.

Tema 3. EL ENTORNO DE LA EMPRESA
3.1. Definición y caracteristicas del entorno.
3.2. Análisis del entorno general.
3.3. Análisis del entorno específico.

Tema 4. LA DIRECCIÓN GENERAL
4.1. Objetivos de la dirección general.
4.2. Concepto de estrategia.
4.2. El proceso de dirección estratégica.
4.3. Opciones estratégicas básicas.

Tema 5. OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN Y CONTROL
5.1. La planificación en la empresa: Concepto y tipos de planes.
5.2. Los objetivos de la empresa: Concepto y tipología.
5.3. El control en la empresa.
5.4. Los sistemas de planificación y control.

Tema 6. LA FUNCIÓN DE ORGANIZACIÓN
6.1. Introducción a la función de organización.
6.2. Diseño organizativo.
6.3. Dimensiones del diseño organizativo.



Firmado por: CARLOS ANTONIO ALBACETE SAEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:17:28 Página: 2 / 4
7bG7hHb/Hmt8z6PePFboXH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

6.4. Factores de contingencia.
6.5. Formas organizativas.

Tema 7. LA DIRECCIÓN FINANCIERA
7.1. La dirección financiera y sus objetivos.
7.2. La inversión: Estructura económica.
7.3. La financiación: Estructura financiera.
7.4. El equilibrio financiero de la empresa.

Tema 8. LA DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS
8.1. Introducción a la dirección de recursos humanos.
8.2. Las principales prácticas de dirección de recursos humanos.

Tema 9. LA DIRECCIÓN DE MARKETING
9.1. Objetivos de la dirección de marketing.
9.2. El proceso de dirección de marketing: Principales dimensiones.
9.3. Las principales prácticas de dirección de marketing.

Tema 10. LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA EMPRESA CONTEMPORÁNEA
10.1. Capacidades digitales y transformación de la compañía.
10.2. Retos en la transformación digital.
10.3. Factores clave del éxito en un proyecto de transformación digital.

**TEMARIO PRÁCTICO:**
El profesor planteará actividades prácticas, relacionadas con el contenido teórico, que se realizarán en las sesiones prácticas de la asignatura. Éstas actividades prácticas incluyen ejercicios y preguntas de reflexión y discusión teórica, el desarrollo de un trabajo de investigación sobre un tema elegido por el alumno en una empresa constructora, y la discusión de un paquete de casos prácticos (p.e., Aeropuerto Internacional de Berlin-Brandeburgo y Sacyr).

BIBLIOGRAFÍA


- FUENTES, M., CORDÓN, E. (2015): Fundamentos de Dirección y Administración de Empresas. 3ª Edición, Editorial Pirámide. Disponible en formato electrónico en UGR: http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C__Rb2889207__Sfundamentos%20administracion%20empresa__Ff%3Afacetavailability%3Ay%3Ay%3AEn%20l%C3%ADnea%3A%3A__P0%2C2__Orightresult__X1?lang=spi&suite=Pearl
- CAPGEMINI CONSULTING, MIT SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT (2011). Digital transformation: A roadmap for billion dollars organizations, pp. 1-68.


METODOLOGÍA DOCENTE

La enseñanza de la asignatura ofrece una doble vertiente: Teórica y práctica.
- TEORÍA. La enseñanza teórica se llevará a cabo en base a la exposición y explicación del contenido de los temas por parte del profesor. Los alumnos deberán preparar los temas con la bibliografía recomendada por el profesor.
- PRÁCTICA. Las actividades prácticas irán encaminadas a la discusión de caso prácticos, que van a facilitar la asimilación de los fundamentos conceptuales clave de la asignatura y al desarrollo de habilidades directivas básicas entre los alumnos.




Firmado por: CARLOS ANTONIO ALBACETE SAEZ Director/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/06/2019 08:17:28 Página: 3 / 4
7bG7hHb/Hmt8z6PePFboXH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

EVALUACIÓN

**1. Evaluacion continua**

El alumno que asista y participe con regularidad a clase será evaluado a través de un sistema de evaluación continua que estará compuesto por:

1) La nota obtenida en un examen tipo test con 20 preguntas teórico-prácticas. Este examen tendrá una ponderación del 70% en la nota final y se realizará en la última sesión de clase.
2) La nota obtenida en las sesiones practicas (discusión de casos practicos, noticias, elaboración de un trabajo de investigación…). Esta nota supone el 30% de la nota final del sistema de evaluación continua.

Los alumnos que obtengan un 5 obre 10 como nota final del sistema de evaluación continua obtendrán esta nota en la convocatoria ordinaria y no tendrán que realizar el examen de convocatoria ordinaria. En su caso, el alumno de evaluación continua que lo desee puede presentarse al examen de la convocatoria ordinaria/extraordinaria siendo la nota de este examen la que aparecerá en actas y su nota final independientemente de la nota obtenida en el sistema de evaluación continua. Esta opción da la posibilidad a quien lo desee de optar a una mayor nota, en su caso.

**2. Evaluacion en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, y de evaluación única final**

Los alumnos del sistema de evaluación continua que no obtengan una nota final de 5 sobre 10 y los que habiéndola obtenido deseen subir su nota, y los alumnos acogidos a la evaluación única final realizaran el examen de la convocatoria ordinaria o/y extraordinaria, en la fecha establecida por el Centro, el cual estará compuesto por un examen tipo test con 20 preguntas teórico-prácticas. Este examen supondrá el 100% de su evaluación para todos los alumnos que se presenten a la convocatoria ordinaria o/y extraordinaria.

Existe la posibilidad de solicitar el sistema de evaluación denominado “Evaluación única final” de acuerdo con lo establecido en la “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (aprobada por Consejo de Gobierno en la sesión extraordinaria del 20 de mayo de 2013). Para acogerse a esta opción, el alumno interesado en este sistema deberá solicitarlo, en las dos primeras semanas de docencia del cuatrimestre, en el siguiente link https://sede.ugr.es/sede/catalogo-de-procedimientos/solicitud-evaluacion-unica-final.html alegando y acreditando las razones que le asisten (por ejemplo, motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada) para no poder participar en el sistema de evaluación continua. La dirección del Departamento de Organización de Empresas I de la Universidad de Granada resolverá si es o no procedente la solicitud de evaluación única final.



Firmado por: CARLOS ANTONIO ALBACETE SAEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 03/06/2019 08:17:28 Página: 4 / 4

7bG7hHb/Hmt8z6PePFboXH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# PLANIFICACIÓN TERRITORIAL E HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 08/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento Urbanística: 06/06/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento Expr. Gráfica: 13/05/2019)

<table>
<tr><th>MÓDULO</th><th>MATERIA</th><th>CURSO</th><th>SEMESTRE</th><th>CRÉDITOS</th><th>TIPO</th></tr>
<tr><td>COMPLEMENTOS OBLIGATORIOS</td><td>Ordenación del Territorio</td><td>2º</td><td>3º</td><td>6</td><td>Obligatoria</td></tr>
<tr><td colspan="3">PROFESORES[1]</td><td colspan="3">DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">Departamento de Expresión Gráfica en la Arquitectura y la Ingeniería: Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería (1,5 ECTS):<br>• Prof. Isabel Bestué Cardiel. Bloque 1.<br>Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (4,5 ECTS):<br>• Prof. Emilio Molero Melgarejo. Bloque 1.<br>• Prof. Alejandro L. Grindlay Moreno. Bloques 2, 3 y 4</td><td colspan="3">Dptos. Expresión Gráfica y Urbanística y O.T.<br>ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despachos nº 50, 51, 57.<br>Laboratorio de Urbanismo, E.T.S.I.C.C:P. Planta -1<br>Correos electrónicos: ibestue@gmail.com, emiliomolero@ugr.es, grindlay@ugr.es<br>Departamentos de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería<br>http://expresiongrafica.ugr.es/<br>y Urbanística y Ordenación del Territorio:<br>http://www.dugra.es/</td></tr>
<tr><td colspan="3">HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]</td></tr>
<tr><td colspan="3">Miércoles de 10:30 a 13:30, 16:30 a 19:30 horas (Isabel Bestué Cardiel)<br>Martes y Jueves de 9:30 a 12:00 y Miércoles 16:30 a 17:30 horas (Emilio Molero Melgarejo)<br>Lunes de 9:30 a 12:30, Martes de 9:30 a 11:30 y Miércoles 11:30 a 12:30 horas (Alejandro L. Grindlay Moreno)</td></tr>
<tr><td colspan="3">GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</td><td colspan="3">OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Grado en INGENIERÍA CIVIL</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="6">PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</td></tr>
</table>

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 1 / 7

+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- No se piden

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Historia y estética de la Ingeniería, desde Egipto a nuestros días. Análisis del emplazamiento de las obras públicas en el territorio y su impacto territorial. Incidencia de las infraestructuras en los modelos territoriales y urbanos. Integración paisajística de las infraestructuras en su entorno. Ingeniería y Naturaleza. Forma y construcción. Introducción a la Planificación Territorial y Urbanística.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG01. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG06. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CG10. Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema se transporte, tráfico, iluminación, etc.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil.
- Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.
- Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras: la Ordenación y Planificación Territorial y Urbana y la Ingeniería Civil.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**
Cada Tema se desarrollará en las Sesiones Teóricas presenciales.
**Bloque 0.- Presentación**
- Tema 0. Presentación de la asignatura.

**Bloque 1.- Lectura física-espacial del territorio y análisis y valoración de los elementos históricos y**



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 2 / 7
+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**patrimoniales de la ingeniería civil.**

- Tema 1. Bases y herramientas para la lectura física-espacial del territorio.
- Tema 2. La industrialización de la sociedad moderna. Cambios en la forma de vida y en el territorio.
- Tema 3. Incidencia de las obras públicas patrimoniales en el territorio a lo largo de la historia. Las obras hidráulicas. Emplazamiento de grandes obras hidráulicas históricas en el territorio.
- Tema 4. Pervivencia de las vías de comunicación: calzadas y puentes. De la Edad Media a la Edad Moderna. La introducción del ferrocarril.

**Bloque 2.- Incidencia e integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.**

- Tema 5. Territorio, ingeniería y medio ambiente. Paisaje y obra pública.
- Tema 6. Las infraestructuras lineales del transporte: aspectos territoriales y obras singulares.
- Tema 7. Aspectos territoriales de las infraestructuras del agua. El litoral y las obras marítimas.

**Bloque 3.- Introducción a la Planificación Territorial y Urbanística.**

- Tema 8. Componentes del sistema territorial. El modelo territorial.
- Tema 9. Orígenes de la Planificación Territorial.
- Tema 10. Planificación Territorial y Planificación Sectorial. Enfoque sistémico de los planes y proceso de planificación.
- Tema 11. La Planificación Territorial: Experiencias y tendencias.
- Tema 12. Introducción a la Planificación y Gestión Urbanística. Experiencias ejemplares.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

Los Talleres se desarrollarán en las Sesiones Prácticas y Exposiciones Presenciales.

- Taller 1. Lectura física-espacial y representación del territorio.

Realización de un trabajo práctico en grupos de 2 o 3 alumnos, sobre un ámbito territorial que se indicará, para el conocimiento y manejo de cartografía histórica y digital: Mapas y planos. Escala y detalle. Tipos de mapas. Elementos de un mapa. Los datos geográficos. Semiología Gráfica. Fuentes de información geográfica e Infraestructuras de datos espaciales. Los Sistemas de Información Geográfica. La Representación del Territorio Andaluz.

- Taller 2. Análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil.

En los mismos grupos de 2 a 3 alumnos se elegirán ejemplos reales de obras de ingeniería civil de carácter patrimonial de diferentes épocas históricas y se analizarán desde el punto de vista constructivo, estético, funcional, de integración en el paisaje y de valor histórico que dichas obras incorporan. En algunos casos, se elegirán obras con escasa singularidad constructiva con el fin de detectar cuales son los parámetros que hacen de la obra de ingeniería también una obra de arte.

- Taller 3. Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.

Sobre el trabajo realizado en los Talleres anteriores, en los mismos ámbitos y obras de los grupos prácticos, se insistirá en los conceptos de función, forma, tamaño, escala y entorno aplicados a las distintas tipologías de obras civiles, para estudiar las relaciones recíprocas entre territorio y obras de ingenierías, con el fin de comprender que no es posible dejar de intervenir en el medio natural, pero que es absolutamente preciso que lo hagamos con un pleno conocimiento de sus procesos y valores.

- Taller 4. El Modelo Territorial en la Planificación.

Realización de un trabajo práctico por los mismos grupos de 2 o 3 alumnos en el que se profundice en los aspectos de la Planificación e Incidencia de las infraestructuras previamente analizadas en los talleres anteriores sobre los modelos territoriales y urbanos.

**PRÁCTICAS DE CAMPO:**

Se realizará una visita de campo a algunas infraestructuras de carácter representativo de todas las cuestiones prácticas consideradas. Se mostrarán infraestructuras emblemáticas de la ingeniería civil de en nuestro país, tanto para el aprendizaje del análisis y la valoración de sus elementos históricos y patrimoniales, como para el estudio de su integración territorial y paisajística en el territorio. Se informará de la visita al comienzo del curso.

BIBLIOGRAFÍA



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 3 / 7

+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Bloque 1.- Lectura física-espacial del territorio y análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil.


- Bestué Cardiel, I. y González Tascón, I. Breve guía del patrimonio hidráulico de Andalucía. Agencia Andaluza del Agua, Sevilla, 2006.
- Bestué Cardiel, I. El salto hidroeléctrico del Chorro. Estudio para la recuperación del Caminito del Rey. Cehopu, Madrid, 2007
- González Tascón, Ignacio. Velázquez, Isabel., Ingeniería romana en Hispania, Madrid, 2006.
- González Tascón, Ignacio. Ars Mechanicae. La ingeniería medieval en España, Madrid, 2007.
- González Tascón, Ignacio. Historia de la ingeniería en España, Madrid, 2009.
- Instituto Geográfico Nacional. Curso e-learning de cartografía temática.
- Molero-Melgarejo, E., Rodríguez-Rojas, M.I., Grindlay-Moreno, A.L (2015): La enseñanza del urbanismo de los ingenieros civiles y los sistemas de información geográfica. Universidad de Granada. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Disponible en http://hdl.handle.net/10481/36646


Bloque 2.- Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.


- Aguiló, M. (2001): Naturaleza, paisaje y lugar: estética de la obra y su entorno: Revista OP, nº 54, pp. 28-35.
- Aguiló, M (2002. Actualizado en 2005) La enjundia de las presas españolas. ACS. Madrid.
- Aguiló, M (2004) Al abrigo de los puertos españoles. ACS. Madrid.
- Fernández Casado, C (2006): La arquitectura del ingeniero. Alfaguara.
- Fernández Troyano (2004): Tierra sobre el agua. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Gómez Orea, D. (2014): Evaluación ambiental estratégica: un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de políticas, planes. Mundi-Prensa; Madrid
- Navarro Vera, J.R. (ed.) (2009): Pensar la ingeniería: antología de textos de José Antonio Fernández Ordóñez. Fundación Juanelo Turriano, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.


Bloque 3.- Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras: Introducción a la Planificación Territorial y Urbanística.


- Consejo de Europa (1983): Carta Europea de Ordenación del Territorio.
- Comisión Europea (1999): Estrategia Territorial Europea (ETE)
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2006): Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Junta de Andalucía.
- Esteban i Noguera, J. (2011): La Ordenación Urbanística. Conceptos, herramientas y prácticas. UPC, Barcelona.
- Grindlay, A. (2007): La Planificación del Territorio y de las Infraestructuras. En Martínez Montes, G. y Pellicer Armiñada, E. (eds.): Organización y Gestión de Proyectos y Obras. McGraw-Hill pp. 165-185
- Gómez Orea, D. (2013): Ordenación Territorial. Mundi Prensa, Madrid.
- Mc Harg, I. L. (2000): Proyectar con la Naturaleza. Ed. G.G. Barcelona.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Bloque 1.- Lectura física-espacial del territorio y análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil.


- Aguiló, M. (1999): El paisaje construido. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Alzola y Minando, Pablo. Estética de las obras públicas, Bilbao 1892
- Cardellach, Felix. Tratado de la Ingeniería estética. 1916
- Clarke, Somers y R. Engelbach., Ancient egyptian construction and architecture. Oxford, Oxford University Press, 1930. Ed. Facs. New Cork, Dover Publications, 1990.


Bloque 2.- Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.


- Libros de Actas de los Congresos de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente.
- Revistas Ingeniería y Territorio, Obras Públicas y Cauce. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Disponibles en http://www2.ciccp.es/index.php/publicaciones
- Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 4 / 7

+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

del Segura. 680 pp.
- Grindlay Moreno, A.L. (2008): Puerto y Ciudad en Andalucía Oriental. Ed.l Universidad de Granada. 503 pp.
- Grindlay Moreno, A.L. (Invs. ppal.) (2014): El Valor de las Carreteras Provinciales: Estudio Económico sobre el Dominio Público Viario de la Diputación de Granada. Ed. Diputación de Granada. 330 pp.

Bloque 3.- Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras: Introducción a la Planificación Territorial y Urbanística.
- Benabent Fdez. de Córdoba, M. (2006): La Ordenación del Territorio en España. Evolución del concepto y de su práctica en el S.XX. Universidad de Sevilla.
- Gómez Ordóñez, J.L.: "La planificación territorial. De qué tiempo, de qué lugar y de qué problemas hablamos". Revista OP Ingeniería y Territorio, nº 60, 2002. pp. 86-91.
- Hall, P. (1996): Ciudades del mañana: historia del urbanismo en el siglo XX. Ediciones del Serbal, Barcelona.
- Ministerio de Fomento (2005): PEIT: Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005- 2020. Centro de Publicaciones, Madrid.
- Rodríguez Rojas, M.I. (2007): Planificación territorial del agua en la región del Guadalfeo. Tesis Doctoral Inédita: UGR.
- Valenzuela Montes, L.M. (1998): El marco territorial de las infraestructuras de transporte: Accesibilidad, planificación y efectos. CEMCI, Granada.

ENLACES RECOMENDADOS

www.cehopu.es
www.fundicot.org
www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html
www.traianus.com
www.urbanred.aq.upm.es/
www3.ciccp.es
https://es.goolzoom.com/
http://contenido.ign.es/iberpix2/visor/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades formativas 1 y 2:
  Con estas actividades se pretende que el alumnado adquiera los conceptos básicos para la lectura física-espacial del territorio, y de valoración histórica y estético-funcional de los elementos patrimoniales de la ingeniería civil. Para ello, el alumnado deberá seguir el Temario teórico del Bloque 1 y realizar los trabajos en grupo en los Talleres 1 y 2.
- Actividad formativas 3:
  Con esta actividad se pretende que el alumnado adquiera los conceptos básicos para los adecuados situación y emplazamiento de los proyectos de ingeniería civil, las consideraciones geográficas de la situación y la valoración topográfica del emplazamiento y la integración paisajística de las infraestructuras en su entorno. Para ello, el alumnado deberá seguir el Temario teórico del Bloque 2 y realizar el trabajo en grupo en el Taller 3.
- Actividad formativa 4:
  Con esta actividad se pretende que el alumnado adquiera los conceptos básicos de la Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras; valoración territorial de su emplazamiento y de la incidencia de las infraestructuras en los modelos territoriales y urbanos. Para ello, el alumnado deberá haber seguido el Temario teórico del Bloque 3, y realizar el trabajo en grupo del Taller 4.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 5 / 7
+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**CONVOCATORIA ORDINARIA. EVALUACIÓN CONTINUA:**

- La evaluación continua de la asignatura se llevará a cabo mediante la evaluación de todas las actividades formativas, con objeto de comprobar que el alumnado ha adquirido los conocimientos y las competencias requeridos.
- Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

1. Participación del alumnado en las sesiones teóricas y prácticas, y evaluación de los trabajos en grupo realizados en los Talleres. Se realizará durante las sesiones de exposiciones en las cuales el alumnado hará una presentación y defensa pública de los trabajos realizados. Uno de los objetivos principales de los talleres es que el alumnado aprenda a trabajar en grupo, proponiendo y discutiendo distintas soluciones con sus compañeros. Por ello, la falta injustificada a 3 sesiones prácticas será causa de la suspensión del alumnado en la evaluación continua. Se podrá presentar a una evaluación individual en las mismas condiciones que los alumnos de evaluación única final.
2. Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de dos Pruebas Teóricas Parciales, correspondiente a los Bloques Teóricos 1+2 y al 3.

- **Calificación final:**

3. Contenido de los trabajos prácticos del alumnado; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 50%.
4. Participación en clase y exposición de los trabajos prácticos; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 20%.
5. Media de la calificación de los exámenes teóricos parciales, que se evaluarán de 1 a 10, y que en la nota global supondrá un 30%.
6. Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en los apartados anteriores para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los apartados anteriores. En caso de no superar alguna de las Pruebas Teóricas Parciales, se recuperará la parte correspondiente en el Examen Final.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

1. En el examen final correspondiente a la Convocatoria Extraordinaria se habrá de realizar la evaluación de la teoría de toda la asignatura; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 40%.
2. Se presentarán y evaluarán los contenidos de los trabajos prácticos del alumnado, definidos previamente por el profesorado y no superados durante el curso; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 60%.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:**

- La evaluación única final es la que se realiza en un solo acto académico para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.
- Las pruebas que formarán parte de la evaluación única final son las siguientes:

1. Evaluación del trabajo práctico realizado por el alumno de acuerdo con las memorias de los 4 talleres presentadas durante el curso. Se realizará mediante una exposición oral en la cual el alumno hará una presentación y defensa del trabajo realizado.
2. Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una Prueba Teórica global de toda la asignatura, o de la parte o partes que sea preciso recuperar.

- **Calificación final:**

1. Contenido de los trabajos prácticos del alumnado: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 60%.
2. Exposición de los trabajos prácticos del alumnado: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 10%.
3. Examen teórico: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 30%.
4. Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en los apartados anteriores para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los dos apartados anteriores.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 6 / 7

+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| --- |
| Al comienzo del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle, así como sus correspondientes ámbitos geográficos. Además se ampliarán y concretarán por parte de cada profesor responsable las especificaciones del trabajo y las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias. |



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:35 Página: 7 / 7

+j6ocDzs22eC9BDsr5pt835CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE *TERCER CURSO* (2019-2020)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# AMPLIACIÓN DE HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

Curso 2019- 2020

(Fecha última actualización: 13/05/19)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/19)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Hidrología | Ingeniería Hidráulica | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES* | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Pablo Ortiz Rossini (POR). Catedrático de Universidad<br>• Leonardo S. Nanía Escobar (LNE). Profesor Titular de Universidad<br>• Elena Sánchez Badorrey (ESB). Profesora Contratada Doctora<br>• José Antonio Moreno Pérez (JAMP). Profesor Asociado | Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva<br>POR: Despacho 3; Tel: 958 249436<br>LNE: Despacho 3A; Tel: 958 240035<br>ESB: Despacho 89; Tel: 958 248018<br>JAMP: Despacho 89<br>Correo electrónico: portiz@ugr.es, LNania@ugr.es, elenasb@ugr.es, jamoreno@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS*** |
| | Consultar Tablón de Anuncios del Departamento o Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

Se recomienda tener aprobadas las asignaturas:

- De formación básica: Matemáticas I, II y III, Física, Mecánica para Ingenieros y Ampliación de Matemáticas
- De formación común: Hidráulica e Hidrología

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Movimientos multidimensionales estacionarios y transitorios en lámina libre. Transitorios en conducciones a presión. Procesos de transporte y mezcla. Hidrología urbana. Propagación de avenidas y escorrentía en calles. Estudio de cauces urbanos. Análisis de peligrosidad y riesgo de inundaciones en zona urbana. Modelos hidrogeológicos. Hidráulica de captaciones de agua subterránea. Recarga artificial de acuíferos.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

[1] * Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:11 Página: 1 / 4

XwgXMDfLB2Y18G/kg+iixX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG10
- Competencias de formación básica: CB4, CB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP3, COP7, COP8, COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad "Construcciones Civiles": CCC4
- Competencias específicas de la especialidad "Hidrología": CH1, CH2, CH3, CH4

Se desarrollarán las competencias necesarias para que el alumno consiga:

1. Conocimientos generales básicos de la disciplina para el desarrollo de las competencias profesionales.
2. Desarrollar la capacidad de aplicación de la teoría a la práctica.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.

Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Aplicar conocimientos avanzados sobre los movimientos de los fluidos, en particular a fluidos newtonianos.
- Aplicar conocimientos avanzados sobre los procesos hidrológicos y su modelación numérica.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

Parte I: Ingeniería Hidráulica

- Tema 1 (0.2 ETCS). Complementos de ecuaciones de conservación.
- Tema 2 (0.2 ETCS). Introducción al estudio de capa límite. Aproximación de capa límite. Espesor. Fuerzas de arrastre. Separación.
- Tema 3 (0.4 ETCS). Movimientos transitorios en tuberías. Líquidos incompresibles y compresibles.
- Tema 4 (1.8 ETCS). Movimientos estacionarios en lámina libre. Soluciones en movimientos variados. Salto hidráulico. Cálculo. Movimientos supercríticos. Aplicaciones. Simulación numérica con HEC-RAS.
- Tema 5 (0.2 ETCS). Introducción a movimientos transitorios en lámina libre. Movimientos graduales y bruscos. Ondas en canales. Caso de rotura de presas.
- Tema 6 (0.8 ETCS). Flujo en medios porosos. Ecuaciones. Redes de flujo. Hidráulica de captaciones

Parte II: Ingeniería Hidrológica

- Tema 8 (0.6 ETCS) Propagación de Caudales. Métodos agregados: Muskingum, Puls, Embalse a nivel. Métodos distribuidos: onda dinámica, onda cinemática.
- Tema 9 (0.4 ETCS) Ampliación de descripción de procesos hidrológicos y modelos asociados: Modelos de depósitos lineales.
- Tema 10 (0.4 ETCS) Hidrología Urbana. Modelos para hidrología urbana. Modelos de flujo en calles y criterios de riesgo asociados.
- Tema 11 (0.8 ETCS) Modelos hidrológicos. Simulación continua y de eventos. El modelo HEC-HMS
- Tema 12 (0.2 ETCS) Hidrología Subterránea.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Aula

- Tema 1. Capa límite.
- Tema 2. Transitorios en tuberías.
- Tema 3. Movimiento variado en lámina libre.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:11 Página: 2 / 4
XwgXMDfLB2Y18G/kg+iixX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 5. Flujo en medios porosos.
- Tema 6. Propagación de caudales en ríos: Muskingum.
- Tema 7. Propagación de caudales en embalses: método de Puls.
- Tema 8. Transformación lluvia-caudal con depósitos lineales.
- Tema 9. Transformación lluvia-caudal con onda cinemática.

Trabajos de la asignatura
- Cálculo de flujos a lámina libre con HEC-RAS.
- Cálculo de caudales de avenida en una cuenca con HEC-HMS.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ortiz, P. (2016) Lecciones de Hidráulica. Sexta edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-16535-24-8.
- Nanía, L.S.; Gómez, M. (2006) Ingeniería Hidrológica. Segunda Edición. Grupo Editorial Universitario, Granada. ISBN: 84-8491-636-7.
- Nanía, L.S.; Ortiz, P.; Ortega, M. (2014) Ingeniería Hidráulica. Problemas Resueltos. Segunda Edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-942242-7-0.
- Nanía, L.S. (2007) Manual básico de HEC-HMS 3.0.0 y HEC-GeoHMS 1.1., Granada
- Nanía, L.S. y Molero, E. (2007) Manual básico de HEC-RAS 3.1.3 y HEC-GeoRAS 3.1., Granada
- Sánchez-Badorrey, E. (2014). Cuadernos de ampliación de hidráulica: Hidráulica de medios porosos. Fundamentos y aplicaciones en hidrogeología. Primera Edición. Granada.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Chow, V.T.; Maidment, D.R; Mays,L.W. (1994) Hidrología Aplicada. McGraw-Hill.
- White, F. (2005) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.
- Chow, V.T. (1983) Hidráulica de Canales Abiertos. Diana.
- Liggett, J. (1994) Fluid Mechanics. McGraw-Hill
- Bear, J. (1979) Hydraulics of groundwater. McGraw-Hill


**ENLACES RECOMENDADOS**

Toda la documentación en formato digital, mensajes y anuncios se gestionarán a través de la plataforma PRADO de la Universidad de Granada, http://prado.ugr.es
Los programas de ordenador HEC-RAS y HEC-HMS así como su documentación en inglés, están disponibles en la web del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de América: http://www.hec.usace.army.mil/

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lecciones magistrales (clases de teoría). Se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema en pizarra y/o técnicas audiovisuales.
- Actividades prácticas (Aula normal). Se plantearán y resolverán problemas por el profesor y los alumnos.
- Actividades prácticas (Trabajo autónomo). Se resolverá un ejercicio de flujo a lámina libre utilizando el software HEC-RAS.
- Actividades prácticas (Trabajo autónomo). Se resolverá un caso real de estudio hidrológico con el software HEC-HMS.
- Experimentación en el laboratorio de Hidráulica de la ETSICCP.
- Seminarios
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase.
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).
- Tutorías on-line. Se empleará la plataforma PRADO para consultas de temas específicos e intercambio de información en formato electrónico.




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:11 Página: 3 / 4
XwgXMDfLB2Y18G/kg+iixX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Convocatoria ordinaria:
La evaluación de la asignatura se realizará mediante 2 exámenes parciales y 2 trabajos individuales o por grupos de 2 alumnos.

- El orden de los parciales dependerá de la impartición de las partes correspondientes. El primero de ellos se desarrollará durante el período lectivo y el segundo en la fecha de la convocatoria ordinaria. Ambos deberán aprobarse por separado.
- El examen parcial de la parte de Hidráulica tendrá un peso del 55% en la nota final (Teoría 30%, Práctica 25%).
- El examen parcial de la parte de Hidrología tendrá un peso del 35% en la nota final (Teoría 20%, Práctica 15%).
- Cada uno de los trabajos deberán aprobarse por separado y tendrán un peso del 5% en la nota final.

Para poder realizar el examen el alumno deberá haber completado satisfactoriamente el trabajo práctico correspondiente.
Las partes teórica y práctica deberán aprobarse por separado para aprobar el examen parcial correspondiente.

Convocatoria extraordinaria:
La evaluación de la asignatura se realizará en 2 partes, con la siguiente ponderación:

- La parte de Hidráulica tendrá un peso del 60% en la nota final (Teoría 30%, Práctica 30%).
- La parte de Hidrología tendrá un peso del 40% en la nota final (Teoría 20%, Práctica 20%).

Cada parte deberá aprobarse por separado. Además, las partes teórica y práctica deberán aprobarse por separado para aprobar la parte correspondiente.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro. Dicha evaluación constará de 2 partes: una teórica, que se calificará con el 50% de la nota final y una parte práctica, que se calificará con el 50% restante. Cada parte deberá aprobarse por separado y podrá estar compuesta por 2 sub-partes.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:11 Página: 4 / 4
XwgXMDfLB2Y18G/kg+iixX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 21/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Complementos Obligatorios | Ingeniería de Estructuras | 3º | 6º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • M. Esther Puertas García (coord.)<br>• Rafael Bravo Pareja<br>• Manuel Chiachío Ruano<br>• Alejandro E. Martínez Castro | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETSI de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nª 4, 93B, 8 y 12.<br>Correo electrónico: epuertas@ugr.es, rbravo@ugr.es, docenciachiachio@ugr.es y amcastro@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | (consultar página http://meih.ugr.es) |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursadas las asignaturas Mecánica para Ingenieros y Teoría de Estructuras<br>Tener conocimientos de las asignaturas Física, Análisis Matemático, Matemática Aplicada, Fundamentos de Informática e Ingeniería Gráfica I |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Cálculo matricial de estructuras. Inestabilidad. Cálculo plástico. Elementos Finitos. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 1 / 7

XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Competencias Básicas y Generales**

- CG01: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG04: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Competencias Específicas**

- COP3: Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- COP4: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- CCC3: Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.
- CCC5: Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen la dotaciones viarias básicas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumnado debe aprender a:

- Elegir el modelo estructural de cálculo adecuado según la tipología estructural
- Calcular matrices de rigidez elementales bajo diversas condiciones de unión y planos de carga, en distintos sistemas de coordenadas
- Calcular matrices de rigidez globales a partir de las elementales, teniendo en cuenta diferentes condiciones de apoyo y unión en nudos
- Obtener cargas en nudos equivalentes para diferentes hipótesis de cargas en barras y acciones asimilables
- Resolver estructuras completas mediante el Método Directo de la Rigidez, calculando tanto desplazamientos en nudos, como fuerzas en barras y a partir de ellos, diagramas de esfuerzos.
- Evaluar elementos aislados a compresión mediante teoría de 2º orden aplicando la Tª de Euler, así como evaluar el efecto de excentricidades, imperfecciones, grandes desplazamientos y plasticidad
- Calcular matrices elementales de segundo orden, tanto exactas como utilizando la matriz geométrica
- Calcular la carga global de pandeo de una estructura.
- Modelizar estructuras de elementos lineales mediante elementos finitos.
- Modelizar estructuras tipo sólido mediante elementos finitos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

**BLOQUE I: CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 2 / 7

XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema I.1. Conceptos básicos.
  1. Introducción.
  2. Métodos matriciales. Relaciones básicas.
  3. Discretización. Elementos y nudos.
  4. Métodos de Compatibilidad y Equilibrio.
  5. Conceptos de matriz de rigidez y matriz de flexibilidad.
- Tema I.2. Coordenadas y matrices elementales.
  1. Sistemas de coordenadas.
  2. Obtención de las matrices de rigidez elementales.
  3. Elementos articulados.
  4. Elementos viga.
  5. Elementos viga con deformación a cortante.
  6. Elementos emparrillado.
  7. Elemento viga tridimensional.
  8. Transformación de coordenadas.
- Tema I.3. El Método Directo de la Rigidez (MDR).
  1. El elemento y la estructura.
  2. Formación de la matriz de rigidez.
  3. Propiedades de la matriz de rigidez.
  4. Aplicación de las condiciones de contorno.
  5. Postproceso: determinación de esfuerzos y reacciones.
- Tema I.4. Problemas particulares de carga y apoyo.
  1. Introducción.
  2. Cargas aplicadas en barras.
  3. Asientos en apoyos.
  4. Efectos térmicos y defectos de montaje.
  5. Apoyos no concordantes y apoyos elásticos.
- Tema I.5. Técnicas complementarias de análisis.
  1. Introducción.
  2. Condensación de grados de libertad.
  3. Libertades en barras.
  4. Subestructuras o macroeelementos.
  5. Ligaduras de movimientos.
  6. Nudos flexibles.

**BLOQUE II: INESTABILIDAD DE ESTRUCTURAS**

- Tema II.0. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
- Tema II.1. Inestabilidad de barras comprimidas.
  1. Motivación.
  2. Ejemplos sencillos de comportamiento no lineal.
  3. Pandeo de una columna aislada articulada.
  4. Pandeo de columnas: influencia de las condiciones de contorno.
  5. Ecuación Diferencial de Pandeo de Columnas.
  6. Longitud de pandeo. Hipérbola de Euler.
  7. Pandeo con imperfecciones.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 3 / 7

XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema II.2. Inestabilidad global de estructuras.
  1. Introducción.
  2. Modos de pandeo global.
  3. El elemento viga-columna.
  4. Análisis no lineal de estructuras en segundo orden: efecto P-Delta.
  5. Pandeo global de estructuras.

**BLOQUE III: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS**

- Tema III.1. El Método de los Elementos Finitos: elementos barra.
  1. Introducción.
  2. MEF para barras a axil.
  3. Integración numérica.
  4. MEF para vigas delgadas.
  5. MEF para vigas gruesas.
- Tema III.2. El Método de los Elementos Finitos: elasticidad lineal.
  1. Introducción.
  2. MEF para elasticidad bidimensional.
  3. Elementos lineales.
  4. Tecnología de elementos.
  5. Aspectos complementarios.

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas con software especializado en cálculo de estructuras

- Estructuras Articuladas Planas.
- Pórticos planos.
- Inestabilidad y no linealidad geométrica.
- Elementos finitos para elasticidad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Puertas García, M.E.; Martínez Castro, A.E.; Gallego Sevilla, R. *Análisis de Estructuras: Cálculo Matricial. Con Aplicaciones en Python*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual.
- Puertas García, M.E.; Martínez Castro, A.E.; Gallego Sevilla, R. *Problemas resueltos de Cálculo Matricial. Con Soluciones en Python*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual.
- Martínez Castro, A.E.; Puertas García, M.E.; Gallego Sevilla, R. I*nestabilidad de Estructuras.* Universidad de Granada. Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 2015. URI: http://hdl.handle.net/10481/36616
- Martínez Castro, A.E.; Puertas García, M.E.; Gallego Sevilla, R. *Problemas resueltos de Inestabilidad de Estructuras. Con Soluciones en Python*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual.
- Martínez Castro, A.E.; Puertas García, M.E.; Gallego Sevilla, R. *El Método de los Elementos Finitos en Análisis Estructural. Con Aplicaciones en Python*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual.
- Martínez Castro, A.E.; Puertas García, M.E.; Gallego Sevilla, R. *Problemas resueltos de El Método de los Elementos Finitos. Con Soluciones en Python*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual.
- Martínez Castro, A.E.; Puertas García, M.E.; Gallego Sevilla, R. *Cuadernos interactivos del Método de los*





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 4 / 7

XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

*Elementos Finitos*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual. URI: https://github.com/alexmacastro/AE_FEM

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Samartín Quiroga, A. y Gónzalez de Cangas, J.R., Cálculo Matricial de estructuras, Colegio ICCP, 2001.
- Celigüeta, J.T., Curso de Análisis Estructural, Eunsa, 2008
- Martí Montrull, P., Análisis de estructuras: métodos clásicos y matriciales, HE Editores, 2003
- Monleón Cremadas, S., Análisis de vigas, arcos, placas y láminas, UPV, 1999.
- Oñate, E., Análisis de Estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos, UPC.
- Z. Bažant and L. Cedolin. Stability of Structures. Elastic, Inelastic, Fracture and Damage Theories. World Scientific, 2010.
- J. Domínguez. Elementos para el Cálculo de Estructuras Metálicas. Servicio de publicaciones. ETSII Las Palmas de Gran Canaria, 1982.
- T. V. Galambos and A. E. Surovek. Structural Stability of Steel: Concepts and Applications for Structural Engineers. John Wiley and Sons, 2008.
- S. P. Timoshenko and J. M. Gere. Theory of Elastic Stability. Dover Publications, 2009.


ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma PRADO de la asignatura

METODOLOGÍA DOCENTE

**Actividades formativas presenciales**

- Clases teóricas: El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa de la asignatura que previamente se habrán facilitado al alumno. Durante el desarrollo de las clases los profesores podrán responder todas las dudas planteadas por los estudiantes e invitarán a la participación de los mismos proponiendo breves cuestiones así como desarrollarán ejercicios sobre los contenidos para permitir fijar los conceptos.
  El objeto de éstas es adquirir los conocimientos de la materia, potenciar la reflexión y una mentalidad crítica.
- Clases prácticas en el aula: Se resolverán ejercicios de aplicación de los conceptos teóricos empleando técnicas docentes que permitan al alumno afianzar los contenidos teóricos.
  El objetivo de estas actividades es que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para la resolución de problemas estructurales.
- Clases prácticas en el aula informática: Se realizarán actividades que permitan al alumnado aplicar los conocimientos adquiridos en clases teóricas y prácticas para la resolución de problemas estructurales complejos empleando software específico.
  Las competencias adquiridas con el desarrollo de las clases prácticas informáticas consisten en potenciar las habilidades de manejo de software en cálculo estructural adaptándose a la actualidad.
- Seminarios que complementen los contenidos impartidos en la asignatura.
- Evaluación individual. Se realizarán pruebas para comprobar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura.

**Actividades formativas no presenciales**

- Estudio y trabajo individual: El alumnado desarrollará actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesorado que le permitan de forma individual profundizar y avanzar en el estudio de la materia.
- El objetivo es que el alumnado planifique y autoevalúe su aprendizaje.
- Tutorías individuales o en grupo: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. El objeto es orientar el




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 5 / 7

XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

trabajo del alumnado y orientar la formación académica del estudiante.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La ***Evaluación Continua*** se realizará del siguiente modo:

1.- **Pruebas teórico-prácticas (50%):** Se realizarán dos pruebas teórico-prácticas presenciales.

- Primer Parcial: Cálculo Matricial. Realizado tras la impartición de clases del bloque.
- Segundo Parcial: Inestabilidad de Estructuras y el Método de los Elementos Finitos. Realizados en la fecha de la convocatoria oficial del examen final de la asignatura.
  El formato de estos exámenes se especificará en cada caso en la convocatoria de las pruebas.

2.- **Pruebas cortas o test de marcas de 15 minutos, en clase (10%)**: De forma periódica se realizarán en clase ejercicios cortos que serán corregidos mediante un sistema de marcas. Su porcentaje de participación será 0,40; 0,30; 0,30, según la parte a la que corresponda cada test de clase (Cálculo Matricial, Elementos Finitos e Inestabilidad, respectivamente).

3.- **Estudio y Trabajo individual (20%)**: Estas actividades consistirán en la realización de cuestionarios individualizados en la plataforma PRADO. Este trabajo tendrá carácter estrictamente individual, y cualquier detección de copia o fraude será calificado con 0 puntos en la asignatura.
Para la realización de algunas de las cuestiones se hará uso del lenguaje de programación **Python**, a nivel básico. No se requieren conocimientos previos de este lenguaje. Se empleará como herramienta que permita realizar operaciones matemáticas con matrices (suma, multiplicación, ensamblaje, resolución del sistema de ecuaciones, resolución de problemas de valores propios generalizados, funciones, objetos, gráficas, etc).

4.- **Prácticas informáticas (20%)**: Se propondrá la realización por parte del alumno de una serie de prácticas individuales que le permitirán trabajar de forma autónoma con el programa de cálculo de estructuras. La realización de estas prácticas es estrictamente individual. En caso de detectarse plagio o copia, el estudiante tendrá la calificación de 0 puntos global en la asignatura.
El sistema de trabajo se dividirá en 2 fases.

- Fase de trabajo y entrega (80% de la calificación de cada taller): Durante el plazo de 1 semana, de forma individual, el alumno realizará una práctica, que será personalizada. La entrega será en formato pdf y de forma anónima. La práctica se redactará en formato OpenOffice o Word, y se convertirá en formato pdf. La práctica se redactará por aspectos, que posteriormente formarán la base para la evaluación por pares.
- Fase de revisión (20% de la calificación): Al final de la fase de entrega, se asignará a cada participante 5 trabajos. El profesorado proporcionará una guía de evaluación. Cada alumno deberá evaluar y proporcionar comentarios de retroalimentación.

RÉGIMEN DE ASISTENCIA.
La asistencia a todas las clases tanto teóricas como prácticas es recomendable. El alumnado debe tener en cuenta que en el desarrollo de las clases se realizarán actividades que computan en la evaluación continua.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN PARA EVALUACIÓN CONTINUA.
Será condición necesaria *obtener una nota mínima* de 4 puntos sobre 10 en las pruebas teórico-prácticas de forma independiente. Sólo en ese caso se sumarán el resto de calificaciones de evaluación por curso.

Para poder contabilizar la calificación de parciales en el sistema de evaluación continua, será necesario cumplir los siguientes requisitos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 6 / 7
XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1.- Obtener un mínimo de 2 puntos sobre 10 en cada uno de los tres bloques.
2.- La media ponderada (0.40, 0.30, 0.30) entre las tres partes debe superar 4 puntos sobre 10.

En caso de no cumplirse estos criterios, no se contabilizarán el resto de calificaciones de evaluación continua, suponiendo directamente la no superación de la asignatura en la convocatoria de junio. Se establecerá una calificación numérica basada en el porcentaje de actividades realizadas hasta el momento de obtener dicha calificación, no superándose en ningún caso los 4.5 puntos.

Si tras la realización del primer parcial (Cálculo Matricial) se obtiene una nota mínima inferior a 2 se podrá realizar el examen correspondiente a esta parte junto al resto en la fecha de la convocatoria oficial siguiendo los criterios establecidos para la evaluación continua. En ningún caso, se aplicarían los criterios de evaluación única final.

En la **Convocatoria Extraordinaria** se seguirán las especificaciones establecidas en la Evaluación Única Final y que son descritas a continuación.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La Evaluación será continua, salvo si el alumno solicita ***Evaluación Única Final*** en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, tal y como establece el artículo 8 de la NCG71/2. En ese caso, ésta consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

La ***Evaluación Única Final*** se realizará del siguiente modo:
Se realizará un único examen, con tres partes, correspondientes a cada uno de los bloques en que se divide la asignatura.
A.- Cálculo Matricial
B.- Inestabilidad
C.- Elementos Finitos
Para aprobar este examen será necesario cumplir los siguientes requisitos
1.- Obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el bloque de Cálculo Matricial.
2.- Obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en otro de los dos bloques B o C.
3.- Obtener en el tercer bloque restante una nota mínima de 3 puntos sobre 10.
4.- Obtener una media ponderada superior a 5 puntos (40% Matricial, 30% Elementos Finitos, 30% Inestabilidad)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los estudiantes están obligados a actuar en la pruebas de evaluación de acuerdo con los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio. **Cualquier actuación contraria en ese sentido dará lugar a la calificación numérica de cero** (artículo 10 de la NCG71/2). En consecuencia, la detección de una acción fraudulenta tanto en el examen como en cualquier actividad individual que se proponga supondrá una calificación final de cero.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:22:53 Página: 7 / 7
XwgXMDfLB2bo1dM8eeyuPX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# CAMINOS (237 11 3C)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Construcciones Civiles | Infraestructuras del Transporte | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Laura Garach Morcillo (LGM) (Coordinadora Asignatura)<br>• José Lorente Gutiérrez (JLG)<br>• Juan de Oña López (JOL) | Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es<br>(JLG) Despacho 75; 958249455; jlorgut@ugr.es<br>(JOL) Despacho 78; 958249979; jdona@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, e Hidráulica e Hidrología:

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Las redes viarias. Actividades en la ingeniería de carreteras. Los vehículos. El conductor y el peatón. Conceptos y relaciones básicas del tráfico: velocidad, densidad e intensidad. Estudios de Tráfico. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Diseño Geométrico: nociones básicas y normativa. Explotación de la carretera: objetivos,

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:24:57 Página: 1 / 6

RxI/sI3XMUck0vrnRY101X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

funciones y elementos de apoyo. Conceptos básicos de la infraestructura. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura: firmes y pavimentos. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

Específicas

- Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. (CCC5)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los elementos básicos del proceso de conducción, así como sus características principales
- Pronosticar y calcular la capacidad y el nivel de servicio en tramos básicos de carreteras
- Diseñar en planta y en alzado una carretera
- Analizar los problemas geotécnicos en las carreteras y de las medidas a adoptar
- Revisar y valorar las técnicas para la construcción de terraplenes y desmontes de carreteras
- Aprender a dimensionar obras de drenaje longitudinal y transversal según la normativa vigente
- Estudiar las características técnicas de los materiales que componen las capas del firme
- Proyectar y dimensionar firmes

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

<u>Módulo I: Tráfico y Trazado</u>

- Tema 1. Elementos de la circulación: Las redes viarias, el conductor y el peatón.

Las redes de carreteras y su función. Tipos de carretera. El proceso de conducción. Tiempo total de percepción y reacción. Visión del conductor. Sensibilidad al movimiento. Comportamiento de los conductores. Los peatones.

- Tema 2. Los vehículos. Interacción entre rueda y pavimento

Tipos de vehículos. Masas y dimensiones. Potencia y velocidad. Vehículos tipo. La trayectoria de los vehículos en recta. Aceleración y prestaciones máximas. La frenada. El rozamiento entre los neumáticos y el pavimento. Componentes del rozamiento. Influencia del pavimento. Influencia del neumático.

- Tema 3. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de tráfico. Métodos de previsión de la demanda.

Intensidad de tráfico. Velocidad de los vehículos. Densidad de tráfico. Relaciones entre magnitudes de tráfico. Aforos de tráfico. Mediciones de velocidades.. Estudios de origen y destino. Otros estudios.

- Tema 4. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua.

Conceptos básicos. Cálculo de la capacidad y niveles de servicio. Factores que influyen en la capacidad. Métodos



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:24:57 Página: 2 / 6

RxI/sI3XMUck0vrnRY101X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

para el cálculo de capacidades y niveles de servicio.

- Tema 5. Diseño geométrico: parámetros básicos..

Introducción. Velocidad. Visibilidad. Visibilidad disponible en planta y en alzado. Visibilidad necesaria.

- Tema 6. Elementos del trazado en planta I.

Introducción. Alineaciones rectas. Curvas circulares.

- Tema 7. Elementos del trazado en planta II.

Curvas de transición.

- Tema 8. Elementos del trazado en alzado.

Rasantes uniformes. Inclinación mínima y máxima. Acuerdos verticales. Definición geométrica. Dimensiones mínimas.

- Tema 9. Coordinación trazado en planta y alzado.

La perspectiva de una carretera. Falsas inflexiones. Puntos angulosos. Reaparición del trazado.

- Tema 10. La sección transversal. Características y transición del peralte.

Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana. Casos especiales: puentes y túneles. Vías de servicio. Transición del peralte

- Tema 11. Nudos: intersecciones y enlaces. Accesos a la carretera.

Movimiento en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución. Tipos de nudo. Elementos de los nudos. Intersecciones. Glorietas. Enlaces.

Módulo II: Explanaciones y firmes

- Tema 12. Clasificación de suelos.

Consideraciones generales. Propiedades de los suelos para su clasificación. Suelos granulares y cohesivos. Clasificaciones de suelos más usuales en carreteras: ASTM, AASHTO, PG-3 y clasificación francesa.

- Tema 13. Compactación y capacidad de soporte de los suelos.

Objetivos de la compactación de un suelo. Diagrama densidad-humedad. Variables que intervienen en la compactación. Los ensayos Proctor. El ensayo CBR. El ensayo de carga con placa. Otros procedimientos para medir la capacidad de soporte.

- Tema 14. Construcción de explanaciones.

Condicionantes. Operaciones previas. Desmontes. Arranque, carga y transporte. Rellenos. Parte de un relleno. Compactación. Terminación y refino. Geometría de los rellenos.

- Tema 15. Formación de explanadas.

Definición y características de las explanadas. El cimiento del firme. Clasificación de las explanadas. Fundamentos de la estabilización de suelos. Ejecución de las estabilizaciones de suelos.

- Tema 16. Constitución de firmes.

Descripción y funciones. Características funcionales y estructurales. Factores que se deben considerar en el proyecto. Materiales. Tipos de firmes. Estructuras de firme y funciones de sus capas.

- Tema 17. Capas de base.

Capas granulares. Propiedades fundamentales y su caracterización. El polvo mineral. El macadam. Las capas granulares con granulometría continua. Características de los áridos. Modelos de comportamiento. Procesos de preparación y de puesta en obra. Capas tratadas para bases y subbases: suelocemento, gravacemento, gravaemulsión y otras.

- Tema 18. Mezclas bituminosas. Clasificación. Principales tipos de mezclas. Características generales de las mezclas. Proyecto. El estudio en laboratorio. Fabricación. Puesta en obra. Control de calidad.

- Tema 19. Pavimentos especiales.

Características generales. Tipos de pavimentos. Características de los materiales. Proyecto. Ejecución. Control de calidad.

- Tema 20. Dimensionamiento de firmes.

El proyecto de los firmes. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Ensayos a escala real.

- Tema 21. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:24:57 Página: 3 / 6

RxI/sI3XMUck0vrnRY101X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Introducción a las técnicas de conservación y de rehabilitación.

- Tema 22. Desagüe superficial y drenaje subterráneo.

Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Desagüe de la plataforma. El sistema de desagüe longitudinal. Desagüe transversal. La presencia del agua subterránea. Procedencia del agua. Elementos de un sistema de drenaje subterráneo. Drenaje de los firmes. Drenaje de las explanaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas en Aula

- Taller 1. Obtención del factor de hora punta y de la intensidad en la hora 30
- Taller 2. Análisis de las relaciones entre la intensidad, velocidad y densidad
- Taller 3. Determinación de la intensidad media diaria (IMD) a partir de diferentes estaciones de aforos
- Taller 4. Análisis de la circulación en un segmento básico de autopista y en una carretera multicarril
- Taller 5. Análisis de la circulación en una carretera convencional
- Taller 6. Análisis de la circulación en tramos especiales
- Taller 7. Visibilidad disponible en planta y en alzado
- Taller 8. Distancia de parada
- Taller 9. Visibilidad de parada, de cruce, de adelantamiento y necesaria
- Taller 10. Velocidad máxima, específica, cómoda y mínima
- Taller 11. Radios y peraltes
- Taller 12. Clotoides, tangentes, bisectrices y desarrollos
- Taller 13. Ángulo de giro mínimo y radio mínimo
- Taller 14. Tangente y bisectriz obligada
- Taller 15. Curvas: con clotoides diferentes, concéntricas, en S y ovoide
- Taller 16. Parámetros de acuerdos verticales
- Taller 17. Dimensionamiento de obras de drenaje transversal
- Taller 18. Dimensionamiento de cunetas
- Taller 19. Proyecto y dimensionamiento de firmes

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Kraemer et al. (2003), Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill
- Kraemer et al. (2004), Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill
- Lorente J. y Garach L. (2015). Fundamentos de Ingeniería de las obras lineales. Editorial Técnica AVICAM.
- Oña López, R. & Oña López, J. (2018), Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2010. Ed. Garceta.
- Oña López, J. & Oña Esteban, J. (2004), Problemas Resueltos de Caminos y Aeropuertos. Trazado. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- AASHTO, 2018. A policy on geometric design of higways and streets.
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. Nacional Research Council, Washington, D.C. 2010
- Instrucciones, normas, etc.


METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:24:57 Página: 4 / 6

RxI/sI3XMUck0vrnRY101X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:
**1. Clase Teórica**
Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos
Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica
**2. Prácticas en clase**
Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
**3. Seminarios en aula de informática**
Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ
**4. Tutorías Individuales / Grupo**
Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
**5. Estudio y Trabajo individual**
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación Continua de la Asignatura y Examen Ordinario**
La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo (que puntuará hasta 7 puntos sobre la nota final) y de la nota de ejercicios prácticos realizados en casa y/o clase (que puntuarán hasta 3 puntos). Para superar la asignatura hay que aprobar el examen (más de un 5 sobre 10 en el examen escrito teórico-práctico).

El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo I y Módulo II). El Módulo I tiene un peso del 60% y el Módulo II tiene un peso del 40%.
En cada uno de los módulos el examen consistirá en una parte teórica y en otra práctica. La parte teórica tendrá un peso del 40% sobre el global del módulo y la parte práctica tendrá un peso del 60%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 3 puntos en cada uno de los módulos.
**Evaluación de la asignatura en el Examen Extraordinario**



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:24:57 Página: 5 / 6
RxI/sI3XMUck0vrnRY101X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe). |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| **Evaluación Única Final de la Asignatura**<br>De acuerdo con el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada.<br>La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura.<br>Consistirá en un examen que puntúa sobre 10 puntos y pondera el 100% de la nota final.<br>La estructura, puntuación y ponderación de las partes será igual a la indicada en la evaluación continua de la asignatura. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:<br>Clase teórica < 80 alumnos por grupo<br>Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo<br>Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:24:57 Página: 6 / 6

RxI/sI3XMUck0vrnRY101X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# CAMINOS Y AEROPUERTOS (237 11 3I)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Construcciones Civiles | Infraestructuras del Transporte | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Laura Garach Morcillo (LGM) (Coordinadora Asignatura)<br>• José Lorente Gutiérrez (JLG)<br>• Juan de Oña López (JOL) | Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es<br>(JLG) Despacho 75; 958249455; jlorgut@ugr.es<br>(JOL) Despacho 78; 958249979; jdona@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, e Hidráulica e Hidrología:

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Las redes viarias. Actividades en la ingeniería de carreteras. Los vehículos. El conductor y el peatón. Conceptos y relaciones básicas del tráfico: velocidad, densidad e intensidad. Estudios de Tráfico. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Diseño Geométrico: nociones básicas y normativa. Explotación de la carretera: objetivos,

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 1 / 6

RxI/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

funciones y elementos de apoyo. Conceptos básicos de la infraestructura. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura: firmes y pavimentos. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

Específicas

- Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. (CCC5)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los elementos básicos del proceso de conducción, así como sus características principales
- Pronosticar y calcular la capacidad y el nivel de servicio en tramos básicos de carreteras
- Diseñar en planta y en alzado una carretera
- Analizar los problemas geotécnicos en las carreteras y de las medidas a adoptar
- Revisar y valorar las técnicas para la construcción de terraplenes y desmontes de carreteras
- Aprender a dimensionar obras de drenaje longitudinal y transversal según la normativa vigente
- Estudiar las características técnicas de los materiales que componen las capas del firme
- Proyectar y dimensionar firmes

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

<u>Módulo I: Tráfico y Trazado</u>

- Tema 1. Elementos de la circulación: Las redes viarias, el conductor y el peatón.

Las redes de carreteras y su función. Tipos de carretera. El proceso de conducción. Tiempo total de percepción y reacción. Visión del conductor. Sensibilidad al movimiento. Comportamiento de los conductores. Los peatones.

- Tema 2. Los vehículos. Interacción entre rueda y pavimento

Tipos de vehículos. Masas y dimensiones. Potencia y velocidad. Vehículos tipo. La trayectoria de los vehículos en recta. Aceleración y prestaciones máximas. La frenada. El rozamiento entre los neumáticos y el pavimento. Componentes del rozamiento. Influencia del pavimento. Influencia del neumático.

- Tema 3. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de tráfico. Métodos de previsión de la demanda.

Intensidad de tráfico. Velocidad de los vehículos. Densidad de tráfico. Relaciones entre magnitudes de tráfico. Aforos de tráfico. Mediciones de velocidades.. Estudios de origen y destino. Otros estudios.

- Tema 4. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua.

Conceptos básicos. Cálculo de la capacidad y niveles de servicio. Factores que influyen en la capacidad. Métodos



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 2 / 6

RxI/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

para el cálculo de capacidades y niveles de servicio.

- Tema 5. Diseño geométrico: parámetros básicos.

Introducción. Velocidad. Visibilidad. Visibilidad disponible en planta y en alzado. Visibilidad necesaria.

- Tema 6. Elementos del trazado en planta I.

Introducción. Alineaciones rectas. Curvas circulares.

- Tema 7. Elementos del trazado en planta II.

Curvas de transición.

- Tema 8. Elementos del trazado en alzado.

Rasantes uniformes. Inclinación mínima y máxima. Acuerdos verticales. Definición geométrica. Dimensiones mínimas.

- Tema 9. Coordinación trazado en planta y alzado.

La perspectiva de una carretera. Falsas inflexiones. Puntos angulosos. Reaparición del trazado.

- Tema 10. La sección transversal. Características y transición del peralte.

Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana. Casos especiales: puentes y túneles. Vías de servicio. Transición del peralte

- Tema 11. Nudos: intersecciones y enlaces. Accesos a la carretera.

Movimiento en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución. Tipos de nudo. Elementos de los nudos. Intersecciones. Glorietas. Enlaces.

Módulo II: Explanaciones y firmes

- Tema 12. Clasificación de suelos.

Consideraciones generales. Propiedades de los suelos para su clasificación. Suelos granulares y cohesivos. Clasificaciones de suelos más usuales en carreteras: ASTM, AASHTO, PG-3 y clasificación francesa.

- Tema 13. Compactación y capacidad de soporte de los suelos.

Objetivos de la compactación de un suelo. Diagrama densidad-humedad. Variables que intervienen en la compactación. Los ensayos Proctor. El ensayo CBR. El ensayo de carga con placa. Otros procedimientos para medir la capacidad de soporte.

- Tema 14. Construcción de explanaciones.

Condicionantes. Operaciones previas. Desmontes. Arranque, carga y transporte. Rellenos. Parte de un relleno. Compactación. Terminación y refino. Geometría de los rellenos.

- Tema 15. Formación de explanadas.

Definición y características de las explanadas. El cimiento del firme. Clasificación de las explanadas. Fundamentos de la estabilización de suelos. Ejecución de las estabilizaciones de suelos.

- Tema 16. Constitución de firmes.

Descripción y funciones. Características funcionales y estructurales. Factores que se deben considerar en el proyecto. Materiales. Tipos de firmes. Estructuras de firme y funciones de sus capas.

- Tema 17. Capas de base.

Capas granulares. Propiedades fundamentales y su caracterización. El polvo mineral. El macadam. Las capas granulares con granulometría continua. Características de los áridos. Modelos de comportamiento. Procesos de preparación y de puesta en obra. Capas tratadas para bases y subbases: suelocemento, gravacemento, gravaemulsión y otras.

- Tema 18. Mezclas bituminosas. Clasificación. Principales tipos de mezclas. Características generales de las mezclas. Proyecto. El estudio en laboratorio. Fabricación. Puesta en obra. Control de calidad.

- Tema 19. Pavimentos especiales.

Características generales. Tipos de pavimentos. Características de los materiales. Proyecto. Ejecución. Control de calidad.

- Tema 20. Dimensionamiento de firmes.

El proyecto de los firmes. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Ensayos a escala real.

- Tema 21. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 3 / 6

RxI/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Introducción a las técnicas de conservación y de rehabilitación.

- Tema 22. Desagüe superficial y drenaje subterráneo.

Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Desagüe de la plataforma. El sistema de desagüe longitudinal. Desagüe transversal. La presencia del agua subterránea. Procedencia del agua. Elementos de un sistema de drenaje subterráneo. Drenaje de los firmes. Drenaje de las explanaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas en Aula

- Taller 1. Obtención del factor de hora punta y de la intensidad en la hora 30
- Taller 2. Análisis de las relaciones entre la intensidad, velocidad y densidad
- Taller 3. Determinación de la intensidad media diaria (IMD) a partir de diferentes estaciones de aforos
- Taller 4. Análisis de la circulación en un segmento básico de autopista y en una carretera multicarril
- Taller 5. Análisis de la circulación en una carretera convencional
- Taller 6. Análisis de la circulación en tramos especiales
- Taller 7. Visibilidad disponible en planta y en alzado
- Taller 8. Distancia de parada
- Taller 9. Visibilidad de parada, de cruce, de adelantamiento y necesaria
- Taller 10. Velocidad máxima, específica, cómoda y mínima
- Taller 11. Radios y peraltes
- Taller 12. Clotoides, tangentes, bisectrices y desarrollos
- Taller 13. Ángulo de giro mínimo y radio mínimo
- Taller 14. Tangente y bisectriz obligada
- Taller 15. Curvas: con clotoides diferentes, concéntricas, en S y ovoide
- Taller 16. Parámetros de acuerdos verticales
- Taller 17. Dimensionamiento de obras de drenaje transversal
- Taller 18. Dimensionamiento de cunetas
- Taller 19. Proyecto y dimensionamiento de firmes

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Kraemer et al. (2003), Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill
- Kraemer et al. (2004), Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill
- Lorente J. y Garach L. (2015). Fundamentos de Ingeniería de las obras lineales. Editorial Técnica AVICAM.
- Oña López, R. & Oña López, J. (2018), Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2010. Ed. Garceta.
- Oña López, J. & Oña Esteban, J. (2004), Problemas Resueltos de Caminos y Aeropuertos. Trazado. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- AASHTO, 2018. A policy on geometric design of higways and streets.
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. Nacional Research Council, Washington, D.C. 2010
- Instrucciones, normas, etc.


## METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 4 / 6

RxI/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:
**1. Clase Teórica**
Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos
Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica
**2. Prácticas en clase**
Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
**3. Seminarios en aula de informática**
Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ
**4. Tutorías Individuales / Grupo**
Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
**5. Estudio y Trabajo individual**
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación Continua de la Asignatura y Examen Ordinario**
La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo (que puntuará hasta 7 puntos sobre la nota final) y de la nota de ejercicios prácticos realizados en casa y/o clase (que puntuarán hasta 3 puntos). Para superar la asignatura hay que aprobar el examen (más de un 5 sobre 10 en el examen escrito teórico-práctico).

El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo I y Módulo II). El Módulo I tiene un peso del 60% y el Módulo II tiene un peso del 40%.
En cada uno de los módulos el examen consistirá en una parte teórica y en otra práctica. La parte teórica tendrá un peso del 40% sobre el global del módulo y la parte práctica tendrá un peso del 60%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 3 puntos en cada uno de los módulos.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 5 / 6
RxI/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| **Evaluación de la asignatura en el Examen Extraordinario**<br>En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe). |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| **Evaluación Única Final de la Asignatura**<br>De acuerdo con el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada.<br>La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura.<br>Consistirá en un examen que puntúa sobre 10 puntos y pondera el 100% de la nota final.<br>La estructura, puntuación y ponderación de las partes será igual a la indicada en la evaluación continua de la asignatura. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:<br>Clase teórica < 80 alumnos por grupo<br>Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo<br>Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:28:35 Página: 6 / 6

RxI/sI3XMUd2DH1CC4M1rn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# GEOTECNIA DE OBRAS CIVILES (Cód. 237.11.35)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 22/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Construcciones Civiles | Geotecnia de Obras Civiles | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • Jorge David Jiménez Perálvarez (coordinador): Parte I "Temas 1 y 2"<br>• José Santos Sánchez: Parte II "Temas 3, 4 y 5"<br>• Juan Carlos Hernández Garvayo: Parte III "Temas 6 y 7" | Prof. Jorge D. Jiménez: Dpto. Ing. Civil, *4ªplt., ETS de ICCP. Despacho 69a*. Tfno: 958241000–Ext. 20166<br>jorgejp@ugr.es<br>Prof. Juan C. Hernández: Dpto. Ing. Civil, *4ªplt., ETS de ICCP. Despacho 73*.<br>hernandez@geotecnicadelsur.com<br>Prof.: José Santos: Dpto. Ing. Civil, *4ªplt., ETS de ICCP. Despacho 89B*.<br>sitesur@sitesur.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | - Prof. Jorge D. Jiménez Perálvarez:<br>Lunes: 11:30-14:30<br>Martes: 11:00-14:00<br>- Prof. Juan C. Hernández Garvayo:<br>Lunes: 11:30 - 13:30<br>Viernes: 10:30 - 12:30 y 19:30 - 21:30<br>- Prof. José Santos Sánchez:<br>Lunes: 11:30 - 13:30<br>Viernes: 12:30 - 14:30 y 19:30 - 21:30 |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:59:28 Página: 1 / 6

yDENBDK3nvr2VVwAt08pv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Granada | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda cursar la asignatura optativa "Métodos avanzados de Reconocimiento de Terrenos"

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Terraplenes y desmontes en obras de ingeniería civil. Drenaje e impermeabilización. Muros y pantallas. Corrección de laderas y taludes de suelos y rocas: estabilización y elementos de corrección. Geotecnia en obras lineales, hidráulicas y marítimas. Anejo geotécnico en proyectos de ingeniería civil.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

*Competencias Básicas y Generales.*

- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

*Competencias Específicas.*

- COP5 - Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- CCC7. Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:59:28 Página: 2 / 6

yDENBDK3nvr2VVwAt08pv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
|---|
| • Capacidad para diseñar y construir terraplenes y desmontes así como el aprendizaje según normas de buena práctica y experiencia acumulada así como los métodos de la guías del Ministerio de Fomento para corregir efectos posteriores a su puesta en obra.<br>• Capacidad para calcular muros y pantalla así como el aprendizaje del dimensionado según las leyes de empujes dictadas por la teoría de Rankine y les métodos de seguridad al vuelco y deslizamiento, así como el método de base libre y empotrada.<br>• Capacidad para calcular coeficientes de seguridad en taludes y laderas y el aprendizaje para ello, según los métodos habituales de Fellenius y Spencer.<br>• Capacidad para aprender a diseñar obras de refuerzo del suelo, tanto desde el drenaje como desde la introducción de elementos rígidos, siguiendo los métodos habituales de la teoría de la permeabilidad de Darcy o del refuerzo de Bustamante. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
| TEMARIO TEÓRICO:<br>• Tema 1. Terraplenes: definición, elementos y clasificación.<br>Materiales. El efecto del agua. Terraplenes inundables. Refuerzo y drenaje.<br>Estabilidad de terraplenes: Rotura y asientos.<br>Problemas sobre dimensionado de terraplenes. Ejemplos del efecto del agua.<br>Problemas sobre asientos de terraplenes.<br><br>• Tema 2. Desmontes: clasificación y diseño.<br>Elementos auxiliares: cunetas, cunetas de guarda, bermas.<br>El efecto del agua: Drenaje y refuerzo de desmontes.<br>Correcciones en el pie.<br>Problemas sobre dimensionado de desmontes. Ejemplos del efecto del agua y corrección de desmontes.<br><br>• Tema 3. El Empuje del terreno.<br>La Teoría de Rankine y el método de Coulomb.<br>El efecto de la sobrecarga y de la cohesión.<br>El efecto del agua: Niveles Freáticos.<br>El rozamiento terreno-muro. El empuje máximo. La curva de empujes según el plano de rotura.<br><br>• Tema 4. Teoría de muros.<br>Tipos de muros: De gravedad, de contrafuertes y flexibles. La teoría de Hairsine.<br>Cálculo y dimensionado de muros: Vuelco y deslizamiento.<br>Los coeficientes de seguridad. Las deformaciones en los muros.<br>El drenaje y el refuerzo de muros: muros anclados y drenados.<br><br>• Tema 5. Pantallas: Definición, clasificación y cálculo.<br>La teoría de la base libre y base empotrada.<br>Cálculo analítico y numérico de pantallas.<br>Las pantallas urbanas y sus deformaciones.<br>Pantallas continuas, de pilotes y de micropilotes.<br>La teoría de la redistribución de empujes en pantallas multiancladas.<br>La estabilidad del conjunto en pantallas ancladas.<br>El análisis semiempírico: El método de Rowe. |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:59:28 Página: 3 / 6

yDENBDK3nvr2VVwAt08pv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 6. Los deslizamientos en el terreno. Diferencias y similitudes con empujes de tierras.

Modelos de estudio y criterios de rotura. La superficie de rotura y su identificación. Las curvas de inclinometría.
Las fuerzas descompensadas en los deslizamientos según modelo.
El método de Fellenius y el efecto del agua.
Los parámetros geotécnicos de pico y residuales.
Análisis de estabilidad de taludes. El coeficiente de seguridad y las fuerzas descompensadas.
Método de análisis aproximados y rigurosos: método de Janbú y de Spencer.
El efecto del agua desde el nivel freático.
Corrección de deslizamientos: Tendido de taludes, descarga de la cabecera, muros de pie, pantallas de pilotes, pantallas de micropilotes, drenaje del terreno, muros anclados.
Deslizamientos en macizos rocosos. Sistemas de contención.
Ejercicios sobre elementos de corrección en taludes y laderas con paquetes informáticos.

- Tema 7. El refuerzo de suelos inestables.

Micropilotes, pernos bulones. El Jet Grouting. Pilotes de gravas y mechas drenantes.
Suelos inestables más frecuentes. La estabilización con cal y con cemento

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas de Gabinete

- Práctica 1. Ejercicios sobre leyes de empujes: Superficie horizontal e inclinada.
- Práctica 2. Dimensionado de distintos tipos de muros. Ejercicios a vuelco y deslizamiento.
- Práctica 3. Ejercicios de muros: deformaciones en cabeza.
- Práctica 4. Ejercicios sobre Pantallas: Base libre y empotrada. Pantallas ancladas. Estabilidad del conjunto.
- Práctica 5. Ejercicios sobre identificación de la superficie de rotura en deslizamientos.
- Práctica 6. Ejercicios sobre coeficiente de seguridad y evaluación de fuerzas descompensadas.
- Práctica 7. Ejercicios sobre corrección de deslizamientos.
- Práctica 8. Ejercicios sobre dimensionado de refuerzos del suelo.

Prácticas de Campo

Práctica 1. Visita a obra con problemas geotécnicos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Jiménez Salas (1975) Geotecnia y Cimientos. Tomos II y III. Editorial Rueda
- Manual de Ingeniería de taludes (1991) IGME
- González Vallejo (2002) Ingeniería Geológica. Prentice Hall
- Escario V et al. (1989) Terraplenes y Pedraplenes. MOPU. Centro de Publicaciones. Madrid
- Schneebeli (1981) Muros Pantalla: Métodos de Cálculo. Editores técnicos Asociados


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Atkinson (1981) Fondations and Slopes. Mac Graw Hill
- Hernández del Pozo et al. (2003) Análisis de Estabilidad de Taludes. Fleming
- DGC (2006) Guía para el Proyecto y Ejecución de Muros de Escollera. Mº Fomento. Madrid
- Bielza Feliu (1999) Manual de Técnicas de Tratamiento del Terreno. Ed. López Jimeno
- Merrit FS (1982) Manual del Ingeniero Civil. Mac Graw Hill. Madrid





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:59:28 Página: 4 / 6

yDENBDK3nvr2VVwAt08pv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## ENLACES RECOMENDADOS

Normativa técnica en geotecnia del Ministerio de Fomento:
https://www.fomento.gob.es/carreteras/normativa-tecnica/08-geologia-y-geotecnia

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Exposiciones en clase por parte del profesor: Lección magistral. Clases de problemas.
- Prácticas realizadas bajo supervisión del profesor: En aula. De campo.
- Trabajos no presencial: Trabajo en grupo
- Tutorías académicas: Personalizadas. En grupo
- Exámenes (y evaluación de trabajos en grupo).

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación continua (convocatorias ordinaria y extraordinaria):

- La nota final se puntúa de 0 a 10 según las siguientes actividades:
- **(1) Trabajo Práctico y Asistencia Activa**. Esta actividad representa el **30%** de la nota final y comprende las siguientes tareas: (1.1) Presentación de un *trabajo asignado por el profesor* (que representa el *10%* de la nota final); (1.2) entrega de una *memoria* que contendrá dos ejercicios resueltos en clase, a determinar por el profesor, un resumen explicativo de la práctica de campo y, en su caso, un resumen explicativo de los trabajos expuestos en clase (que representa el *5%* de la nota final); (1.3) también se valorará la *asistencia y **participación activa*** de los estudiantes en las clases teóricas y prácticas (que representa el *15%* de la nota final). *[La puntuación resultante en la parte de **asistencia activa** será el resultado de dividir el % de asistencia activa **(participativa)** a clase entre 10. Si la asistencia "activa" es inferior al 50% la puntuación de este apartado será 0 puntos]*.
  - Competencias: CB2, CB3, CB4, CB5, CG01, COP5, CCC7
- Examen Final; dividido en dos actividades: teoría y problemas (prácticas). Representa el 70% de la nota final:
  - La **prueba escrita de teoría (2)** es una prueba o actividad que representa el **20%** de la nota final.
    - Competencias: CB5, CG01, CG02, CG03, COP5, CCC7
  - La **prueba escrita de problemas (3)** es otra prueba o actividad que representa el **50%** de la nota final.
    - Competencias: CB2, CB5, CG01, COP5, CCC7
- La nota final será la media ponderada de las tres actividades descritas. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5.0 puntos para aprobar la asignatura. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4.0 puntos en cada una de las actividades mencionadas (trabajo práctico y asistencia, teoría y problemas) para aprobar la asignatura. En caso contrario, la calificación máxima que se podrá alcanzar es un 4.
- La evaluación en convocatoria extraordinaria seguirá los mismos criterios que en ordinaria si bien, para garantizar la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final no se valorará la asistencia activa a clase, el porcentaje del trabajo asignado por el profesor será del 20% y el de la memoria de clase el 10%; ambas presentaciones se realizarán con posterioridad a la convocatoria ordinaria y con anterioridad a la extraordinaria.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Evaluación final Única:

- **Examen de teoría** que representa el **30%** de la nota final (competencias CB3, CB4, CB5, CG01, CG02, CG03, COP5, CCC7) y **examen de problemas** que representa el **70%** de la nota final (competencias CB2, CB5, CG01, COP5, CCC7).



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:59:28 Página: 5 / 6
yDENBDK3nvr2VVwAt08pv35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| INFORMACIÓN ADICIONAL |
|---|
| • Información sobre el desarrollo de la materia, materiales correspondientes al temario de tipo teóricos y prácticos y notas complementarias, estarán disponibles y en constante actualización en la Plataforma PRADO de la Web de la Universidad de Granada, accesible para los alumnos matriculados.<br>• La cronografía del programa de actividades se adaptará al calendario académico oficial que la Universidad de Granada apruebe para cada curso académico.<br>• La programación de la práctica de campo puede sufrir modificaciones en función de la gestión de permisos para la visita a las obras y de las fechas disponibles según el calendario oficial de la ETS de ICCP de la Universidad de Granada a tal efecto. |

PROGRAMA (orientativo) DE ACTIVIDADES

| Segundo cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | | | | Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas AULA (horas) | Sesiones prácticas CAMPO (horas) | Tutorías Académi. (horas) | Exámenes y Evaluación (horas) | Etc. | Tutorías individuales (horas) | Estudio y trabajo individual del alumno (horas) | Trabajo en grupo (horas) | Etc. |
| Semana 1 | Tema **1** | **2** | | | | | | | | | |
| Semana 2 | Temas **1-2** | **4** | | | | | | | **4** | | |
| Semana 3 | Tema **2** | **2** | | | **2** | | | **0.5** | **3.5** | | |
| Semana 4 | T. **3**, Pr. **1** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **5.5** | | |
| Semana 5 | T. **4** Pr. **2** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **5.5** | | |
| Semana 6 | T. **4**, Pr. **3** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **5.5** | **2** | |
| Semana 7 | T. **5**, Pr. **4** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **7.5** | **2** | |
| Semana 8 | T. **6**, Pr. **5** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **7.5** | **5** | |
| Semana 9 | T. **6**, Pr. **6** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **7.5** | **5** | |
| Semana 10 | T.**6**, Pr. **7** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **9.5** | **2** | |
| Semana 11 | T**6**, ***Campo*** | **2** | | **5** | | | | **0.5** | **3.5** | **2** | |
| Semana 12 | T. **7**, Pr. **8** | **2** | **2** | | | | | **0.5** | **1.5** | **2** | |
| Semana 13 | Tema **7** | **2** | | | | **2** | | **1** | **1** | | |
| Semana 14 | Tema **7** | **2** | | | | **2** | | **1** | **1** | | |
| Semana 15 | | | | | | **3** | | | | | |
| Total horas | | **30** | **16** | **5** | **2** | **7** | | **7** | **63** | **20** | |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:59:28 Página: 6 / 6

yDENBDK3nvr2VVwAt08pv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (≈)

# HORMIGÓN ARMADO (Concreto reforzado) (Cod. 237 11 36)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 22/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación común a la rama civil | Ingeniería estructural: Hormigón Estructural | 3 | 6º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Enrique Hernández Montes (coordinador)<br>• Luisa María Gil Martín<br>• Juan José Granados Romera<br>• Juan Chiachio Ruano | Dpto Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, E.T.S.I. CAMINOS, C. Y P.. Despacho nª 16, 15, 6, 7 (respect.) Correo electrónico: emontes, mlgil, jjgr, jchiachio (@ugr.es), respectivamente |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | El horario de tutorías se puede consultar en el enlace: https://meih.ugr.es/pages/mecanica<br><br>Se aconseja concertar cita por email. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Arquitectura, Ingeniería de la Edificación |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas: Matemáticas I,II y III, Mecánica para Ingenieros y Teoría de Estructuras

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(≈) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 1 / 7

sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
|---|
| Los contenidos que se desarrollan con esta materia van encaminados a que el alumno, futuro ingeniero civil, sea capaz de calcular elementos estructurales de hormigón armado. |

| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
|---|
| 1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. |
| 2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| 3. Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan. |
| 4. Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. |
| 5. Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. |

| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
|---|
| 1. Saber precisar el modelo a emplear para los materiales hormigón y acero. Esto incluirá los efectos a corto plazo y a largo plazo. |
| 2. Manejar los conceptos de: fluencia, retracción, relajación y adherencia. |
| 3. Saber distinguir entre regiones B y D. |
| 4. Saber plantear modelos de bielas y tirantes y el cálculo de regiones D. |
| 5. Conocer los conceptos de análisis elástico y análisis plástico. |
| 6. Conocer el significado de resistencia o diseño en rotura frente a diseño en deformación. |
| 7. Saber plantear el equilibrio a nivel sección para materiales compuestos, ya sea hormigón armado u otro tipo de material compuesto. |
| 8. Saber calcular en rotura. |
| 9. Manejar los conceptos de diagrama de interacción y diagrama RSD. |
| 10. Conocer los modelos de cálculo en cortante, punzonamiento y torsión. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 2 / 7
sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

11. Saber manejar el concepto de deformación a corto y largo plazo y saber calcularla.
12. Poder calcular elementos a fisuración.
13. Saber dimensionar elementos de hormigón armado.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

-TEMARIO TEÓRICO-

1. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

    1.1. Introducción
    1.2. El hormigón armado y pretensado como material de construcción
    1.3. Normativa

2. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE CÁLCULO
    2.1. Métodos probabilistas y métodos deterministas
    2.2. El método de los estados límite
    2.3. Durabilidad

3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO
    3.1. El Hormigón o Concreto
    3.2. Propiedades mecánicas del hormigón
    3.3. Diagramas tensión-deformación
        3.3.1. Diagramas para el cálculo estructural
        3.3.2. Resistencia de cálculo del hormigón
        3.3.3. Diagramas para el diseño en rotura de secciones
    3.4. Fluencia
    3.5. Retracción
    3.6. Otras propiedades del hormigón
    3.7. Armadura pasiva
    3.8. Anclaje

4. MÉTODO DE LAS BIELAS Y TIRANTES
    4.1. Regiones B y D
    4.2. Modelos de Bielas y Tirantes
    4.3. Comprobación de Tirantes, bielas y nudos.
    4.4. Unicidad de los Modelos de Bielas y Tirantes
    4.5. Proceso de diseño

5. ANÁLISIS DE LA SECCIÓN EN FLEXIÓN
    5.1. Introducción
    5.2. Hipótesis fundamentales a nivel sección
    5.3. Comportamiento del hormigón a tracción
    5.4. Ejemplo de respuesta a corto y largo plazo
    5.5. Aproximación lineal para la fase de prefisuración
    5.6. Agotamiento frente a solicitaciones normales
    5.7. Flexión simple y flexión compuesta uniaxial
        5.7.1. Comprobación
        5.7.2. Dimensionamiento



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 3 / 7
sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

5.8. Flexión biaxial
5.8.1. Comprobación
5.8.2. Dimensionamiento
5.9. Disposiciones geométricas y cuantías mínimas en armaduras longitudinales

6. CORTANTE
6.1. Introducción
6.2. Esfuerzo cortante efectivo
6.3. Distribución de tensiones en el hormigón
6.4. Grietas de cortante
6.5. Planteamiento en la normativa actual
6.6. Comportamiento del hormigón agrietado. Analogía de la celosía.
6.7. Interacción flexión-cortante
6.8. Punzonamiento

7. TORSIÓN
7.1. Introducción
7.2. Torsión en pre-fisuración
7.3. Torsión en post-fisuración y rotura
7.4. Interacción entre torsión y otros esfuerzos

8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL
8.1. Introducción
8.2. Tipos de análisis estructural
8.3. Análisis en segundo orden
8.4. Métodos aproximados de cálculo en segundo orden
8.4.1. Método basado en la rigidez nominal
8.4.2. Método basado en la curvatura nominal
8.5. Flexión compuesta esviada
8.6. Pilares zunchados

9. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO
9.1. Introducción
9.2. Limitaciones a la deformación
9.3. Deformación. Método general
9.4. Método simplificado de cálculo de deformaciones de la EHE
9.5. Estado límite de fisuración
9.6. Estado límite de vibraciones

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1: Cálculo de deformación en el tiempo de una probeta de hormigón.

Práctica 2: Cálculo de una región D (ménsula, apoyo a media madera, ...)



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 4 / 7
sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| Práctica 3: Realización de un diagrama de interacción.<br>Práctica 4: Realización de un diagrama RSD.<br>Práctica 5: Armado a flexión en rotura de varias secciones.<br>Práctica 6: Dimensionamiento a cortante de varias secciones.<br>Práctica 7: Armado completo de una viga a ELU.<br>Práctica 8: Verificación del ELS de deformación.<br>Práctica 9: Verificación del ELS de fisuración. |
| |
| BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:<br>Hernández Montes E. y Gil Martín L.M. "Hormigón Armado y Pretensado, Concreto Reforzado y Preesforzado" 2ª Edición. Colección Seinor del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Editorial Garceta. 2014.<br>Collins and Mitchell (1991). Prestressed Concrete Structures.<br>Ficha de Hormigón Armado según EC2 (disponible en copistería).<br><br>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:<br>CM2010. Código Modelo 2010.<br><br>NORMATIVA:<br>Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón. 2004.<br>EHE-08. Ministerio de Fomento.<br>ACI-318. Concreto Reforzado y Preesforzado. |
| ENLACES RECOMENDADOS |
| www.ieca.es<br>Dirección web de las clases en video: ga3.ugr.es/es/serial/28.html |
| METODOLOGÍA DOCENTE |
| El cálculo y diseño de estructuras de hormigón requiere de un aprendizaje integrado, es decir, es necesario entender lo aprendido y buscarle una aplicación práctica así como relacionar |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 5 / 7
sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

cada tema tanto con otros temas de la misma materia como de otras materias cursadas con anterioridad. Este hecho condiciona la metodología didáctica empleada, que se ha dividido en los bloques siguientes:

Clases teóricas.

Las clases teóricas se desarrollarán de forma clásica mediante lecciones magistrales.
Los temas que se exponen en clase están a disposición de los alumnos desde el primer día, puesto que existe libro de texto de la asignatura y están disponibles en video en el enlace: https://ga3.ugr.es/es/serial/28.html.
Puesto que el alumno dispone del tema por escrito no es necesario que tome apuntes exhaustivos y puede prestar atención a los aspectos conceptualmente más interesantes de cada clase. Las dudas o cuestiones que los alumnos planteen en clase se resolverán en la pizarra si son de interés general (en caso contrario se recurrirá a una tutoría individual).
Después de cada tema se hará una recopilación de los conceptos más importantes impartidos en las clases y se indicará el capítulo -o los artículos- de la normativa en los que se recogen los mismos.
No será obligatoria la asistencia a clase.

Clases prácticas.

El profesor resolverá en clase problemas de hormigón armado para que el alumno vea como emplear la normativa.
Después de cada tema se realizarán prácticas cortas para que los alumnos se familiaricen con los artículos específicos de la normativa de estructuras de hormigón. Cuando se haya abordado suficiente materia el profesor dimensionará elementos estructurales completos.

A lo largo del curso se realizarán 3 ó 4 prácticas de casa. Estas prácticas se evaluarán con la nota M, R o B. Los alumnos que aspiren a ser evaluados mediante evaluación continua tendrán que haber entregado todas las prácticas y haber obtenido una evaluación de R o B. Estas prácticas supondrán el 30% de la calificación final en el sistema de evaluación continua.

Tutorías.

Reuniones individuales de carácter específico en las que se resolverán dudas planteadas por los alumnos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 6 / 7
sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
|---|
| Los alumnos que hayan realizado la entrega de las prácticas a las que se ha hecho referencia en el apartado anterior de “clases prácticas” y que las hayan aprobado podrán realizar un examen parcial al final de la asignatura. Si este parcial se supera se habrá aprobado la asignatura. En este caso, el 70 % de la calificación corresponderá a la prueba de examen y el 30 % restante corresponderá a las prácticas entregadas y evaluadas por el profesor.<br><br>El alumno que suspenda el examen parcial tendrá otra oportunidad de aprobar presentándose a la convocatoria ordinaria en la fecha prevista por el Centro. En este caso el 100% de la calificación corresponderá al examen.<br><br>Los alumnos que opten por no seguir el curso y que, por tanto no entreguen las prácticas, serán evaluados mediante una EVALUACIÓN FINAL. Los alumnos en esta situación se podrán presentar al examen sólo si lo han solicitado al Centro en tiempo y forma. La evaluación final única a la que el alumno se puede acoger según la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de Octubre de 2016) constará de una prueba teórico-práctica o práctica del programa de la asignatura. Esta prueba representará el 100% de la nota final y se realizará en la fecha indicada por el Centro para la convocatoria ordinaria de la asignatura.<br>Las fechas de los exámenes ordinarios y extraordinarios serán las fijadas por el Centro.<br>Las prácticas no puntuarán en las convocatorias ordinaria ni extraordinaria de la asignatura, en las que el 100% de la calificación será la obtenida en el examen. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA” |
| Examen teórico-práctico o práctico en relación al programa de la asignatura. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Toda la información adicional necesaria será publicada en PRADO2. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:13:03 Página: 7 / 7
sZFfOSsfP8G6Kzk06gMfmH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# INGENIERÍA AMBIENTAL Y CALIDAD DE AGUAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 25/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica Hidrología | Tecnología del Medio Ambiente | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Miguel Ángel Gómez Nieto<br>• Francisco Rueda Valdivia | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 88, y 90.<br>E-mail: mgomezn@ugr.es, fjrueda@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes y viernes, de 12:00 a 15:00 (Miguel Ángel Gómez Nieto)<br>Miércoles de 8:30 a 14:30 (Francisco Rueda Valdivia) |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias relativas del módulo de Formación Básica y Formación Común a la Rama Civil
Tener conocimientos adecuados sobre:
• Hidráulica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Características físico-químicas del agua. Procesos físico-químicos que afectan a su calidad; Contaminación de las aguas naturales, procesos de transporte y mezcla en sistemas acuáticos naturales; transporte y transformación de contaminantes; Autodepuración, Eutrofización; modelización, software profesional. Legislación sobre calidad de aguas

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:17:56 Página: 1 / 6
yDENBDK3nvpnlrypLDZqs35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Competencias Básicas**

CB2 – Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro se su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Competencias Generales**

CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

CG05 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

**Competencias específicas**

CH1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

CH2 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.

CH3 - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

CH4 - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

• Conocer cuáles son los parámetros indicadores de la calidad del agua, y entender los procesos por los cuales la calidad del agua cambia en las masas de aguas naturales y artificiales.
• Desarrollar y aplicar modelos de simulación de calidad del agua en sistemas naturales, basándose en principios fundamentales de la termodinámica.
• Analizar de forma cuantitativa, y utilizando modelos matemáticos, la respuesta de los ecosistemas acuáticos a perturbaciones introducidas como consecuencia de la obra civil o en general la acción del hombre.
• Capacidad para utilizar modelos propios o comerciales, como herramientas de ayuda a la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos, entendidos estos en su dimensión cualitativa

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO (24 h)**



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:17:56 Página: 2 / 6
yDENBDK3nvpnlrypLDZqs35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Tema 1. Química del agua. (2h)**
La molécula del agua: Composición química y propiedades. Reacciones químicas, balances de materia.
**Tema 2. Reacciones ácido-base (2h)**
Constantes de disociación y fuerza relativa de ácidos y bases. Ionización del agua y concepto de pH. Neutralización, concepto y aplicaciones. Disoluciones amortiguadoras: el sistema carbónico-carbonato en las aguas naturales.
**Tema 3. Reacciones de óxido-reducción (2h)**
Concepto de oxidación-reducción. Número de oxidación. Oxidantes, reductores y pares redox. Potenciales de electrodo. Predicción de reacciones redox. Ejemplos de reacciones redox en el ciclo del uso agua.
**Tema 4. Reacciones de precipitación (2h)**
Solubilidad y precipitación de sales. Producto de solubilidad. Efecto del ión común. Formación de iones complejos. Ejemplos de aplicación: Concepto del índice de saturación.
**Tema 5. Contaminación del agua: concepto, causas y control (4h)**
Características de las aguas naturales. Procesos de cambio de la composición del agua. Contaminación. Casos de estudio. Indicadores de contaminación. Modelos de contaminación: objetivos y clasificación. Control de la contaminación: legislación.
**Tema 6. Modelos de sistemas mezcla perfecta (2h)**
Balance de masas en un sistema de mezcla perfecta. Cargas contaminantes. Lavado, sedimentación y reacciones de transformación. Solución estacionaria de la ecuación de balance de masa. Solución general y particular de las ecuaciones dinámicas. Tiempos de respuesta.
**Tema 7. Contaminación por nutrientes vegetales: eutrofización (2h)**
Concepto de eutrofización. Fuentes de nutrientes en masas de agua. Modelos empíricos y funcionales de eutrofización basados en balances de fósforo en sistemas de mezcla perfecta. Papel del sedimento en la eutrofización.
**Tema 8. Cinética microbiana (3h)**
Metabolismos heterotrófos y autótrofos. Factores limitantes del crecimiento. Modelos de primer orden aplicados al análisis de los procesos de crecimiento microbiano. Aplicación al diseño de sistemas de depuración de bajo coste (lagunas aireadas).
**Tema 9. Contaminación orgánica en ríos (3h)**
Balances de oxígeno. Transferencia de gases: ley de Henry, ecuaciones de transferencia, y constantes. Demanda bioquímica de oxígeno. Ecuaciones de Streeter-Phelps para fuentes puntuales y difusas de agua residual. Soluciones analíticas.
**Tema 10. Balances de calor (2h)**
Balances de energía en masas de agua. Formas de intercambio de calor a través de la superficie libre. Estimación de flujos de calor. Temperatura de equilibrio.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Ejercicios de aplicación (8 h)**

E1. Cálculos sobre dosificación de reactivos químicos (1h)
E2. Cálculo de la capacidad de amortiguación en masas naturales de agua (1h)
E3. Reacciones de oxidación química (1h)
E4. Procesos de ablandamiento y neutralización (1h)
E5. Modelos CSTR aplicados al análisis de casos de contaminación por nutrientes (1h)
E6. Balances de oxígeno en masas de agua estratificadas. Objetivos de calidad y límites a vertidos (1h)
E7. Aplicación de las ecuaciones de Streeter-Phelps. Series de fuentes puntuales (1h)
E8. Estudio de la temperatura en lagunas aireadas (1h)

**Laboratorio, trabajo de Campo y Prácticas de Ordenador (22 h)**



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:17:56 Página: 3 / 6
yDENBDK3nvpnlrypLDZqs35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Práctica 1. (Laboratorio) Coagulación-floculación (4h).
Práctica 2. (Laboratorio) Caracterización de Aguas Residuales (4h).
Práctica 3. Programación y representación gráfica en entornos de cálculo Solución de modelos de reactores de mezcla perfecta con ordenador: estado estacionario y dinámico. (2h).
Práctica 4. Cinética microbiana en tanques de mezcla perfecta. Simulación en entornos de cálculo (2h).
Práctica 5. Caracterización del efecto de vertidos de agua residual en ríos: trabajo de campo (4h).
Práctica 6. Caracterización del efecto de vertidos de agua residual en ríos: gabinete y laboratorio (4h).
Práctica 7. Modelos de simulación acoplada de nutrientes y oxígeno en lagos y embalses (2h)

**Tutorías en grupo e individuales (2h)**

**Exámenes (4h)**

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Chang, R. Química. 7ª ed. Mcgraw Hill Interamericana. Mexico. 2002
- Chapra, S.C. 1997. Surface water quality modelling. McGraw-Hill. Singapore.
- Kalf, J. 2002. Limnology. Prentice-Hall. New Jersey
- MWH, 2005. Water Treatment: Principles and Design.
- Petrucci, R.H. Herring, F.G. Madura, J.D. Bissonnette, G. Química General. Principios y Aplicaciones Modernas. 11ª Ed. Ed. Pearso. Madrid. 2017


### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Clark, M.M . 2009. Transport modelling for Environmental Engineers and Scientists. Willey. Nueva York.
- Fidalgo, J.A. Fernández, N.R. Problemas de Química General. Ed Everest. León. 2007.
- López Cancio, J.A. Problemas de Química. Cuestiones y Ejercicios. Prentice Hall. Madrid. 2000.
- Thomann R.V. and J. A. Mueller. 1987, Principles of surface water quality modelling and Control. Harper Collins Publishers


## ENLACES RECOMENDADOS

## METODOLOGÍA DOCENTE

Clases magistrales (presenciales)
Los tutores desarrollaran los fundamentos teóricos de la química del agua, el transporte reactivo y mostrarán las herramientas matemáticas existentes para la representación cuantitativa de los fenómenos de transporte y equilibrio químico.
Salida de campo (presenciales).
Toma de muestras, medidas de caudal, y utilización de sensores automáticos en trabajo de campo para el estudio de




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:17:56 Página: 4 / 6
yDENBDK3nvpnlrypLDZqs35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

la calidad del agua en el medio natural
Clases prácticas y laboratorio de informática (presenciales)
Programación y utilización de modelos para entender el efecto de las variables de entorno sobre los procesos de transformación. Desarrollo de ejercicios y ejemplos de aplicación de los conceptos teóricos tratados en clase.
Casos prácticos (no presenciales)
Ejercicios de análisis de casos reales de estudio. Presentación de resultados mediante informes.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Instrumentos de evaluación continua**

(1) Ejercicios asignados semanalmente en clase y desarrollados por los alumnos en grupos o de forma individual en sus casas y en las que deberán aplicar los conceptos y herramientas estudiados en el curso de las sesiones presenciales,
(2) Informes asignados durante los laboratorios, en los que los alumnos describirán los resultados de su actividad con el ordenador durante las horas de práctica, y aplicarán las herramientas de cálculo utilizadas en el laboratorio para analizar casos prácticos ;
(3) Prueba final teórico-práctica en que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. Ésta prueba se realizará en dos partes a modo de parcial, una vez finalizada cada uno de los bloques del temario
- Bloque 1 (Temario teórico 1, 2, 3, 4 y 5; ejercicios de aplicación E1, E2, E3 y E4; prácticas 1 y 2).
- Bloque 2 (Temario teórico 6, 7, 8, 9, y 10; ejercicios de aplicación E5, E6, E7 y E8; prácticas 3, 4, 5, 6, 7).

Los alumnos que no superen los parciales tendrán que presentarse a la prueba final teórico-práctico

**Porcentaje de la calificación final**

Asistencia a actividades presenciales 5%
Prueba final 50%
Ejercicios asignados en clase 20%
Informes y casos prácticos asignados en laboratorios y clases de programación 25%
La calificación final será la media aritmética de cada uno de los dos bloques en los que se divide la asignatura.

**Criterios de evaluación**

- La calificación en la prueba final deberá ser igual o superior a 5 sobre 10, para superar la asignatura.
- Al menos se deberá obtener una calificación de 4 en cada uno de los bloques en los que se divide la asignatura para superarla.
- La realización presencial del 100 % de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**: Constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica. La calificación obtenida representará el 100 % de la nota final debiéndose obtener una nota igual o superior a 5 puntos para la superación de la asignatura.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)" constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica formada por problemas numéricos y preguntas breves. Se pretende evaluar la adquisición por parte del alumno de las competencias generales y específicas marcadas para la asignatura. La



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:17:56 Página: 5 / 6
yDENBDK3nvpnlrypLDZqs35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| calificación obtenida representará el 100 % de la nota final. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:17:56 Página: 6 / 6
yDENBDK3nvpnlrypLDZqs35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# INGENIERÍA MARÍTIMA Y COSTERA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología específica de Construcciones Civiles | Ingeniería Marítima y Costera | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Contratado Doctor [COORDINADOR]<br>• Miguel Ortega Sánchez (MOS). Catedrático de Universidad<br>• Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Contratado Doctor<br>• María Clavero Gilabert (MCG). Profesora Ayudante Doctora | [Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>[Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>[Dirección 3] Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n<br><br>MOS (miguelos@ugr.es): 958241393 / 958249738<br>MDM (mdiezm@ugr.es): 958249740<br>AMF (amonino@ugr.es): 958249741<br>MCG (mclavero@ugr.es): 958249734 |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | MOS<br>Dirección 1<br>Martes 09:30-12:30<br>Viernes 12:30-15:30<br>MDM<br>Dirección 2<br>Primer cuatrimestre<br>09:30-10:30, 12:30-17:30 (Viernes)<br>Segundo cuatrimestre<br>11:30-17:30 (Lunes)<br>AMF |

1 Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 1 / 7

XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Dirección 2<br>9:30 a 12:30 (Martes, Viernes)<br>MCG<br>Dirección 2<br>9:30 a 12:30 (Martes, Viernes, Primer Cuatrimestre)<br>9:30 a 12:30 (Lunes, Miércoles, Segundo Cuatrimestre) |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.

REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre

- Física
- Análisis matemático y ecuaciones diferenciales
- Mecánica de medios continuos
- Ingeniería hidráulica
- Geología y geomorfología

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Teoría lineal de ondas: cinemática, dinámica y procesos de transformación. Áreas portuarias: Diseño en planta y comportamiento de las obras de abrigo, y de atraque y amarre. Áreas litorales: Procesos y Evolución de playas. Regeneración y restauración

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CB2, CB3, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4
- Competencias de formación básica: CFB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP1, COP5, COP6, COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC2, CCC4, CCC7
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH2

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y en las competencias que marca la ley.
2. Capacidad de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas.
5. Capacidad de aplicación de las nuevas tecnologías a la Ingeniería Marítima y Costera.
6. Capacidad de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
7. Formar alumnos con aptitudes para trabajar en el medio oceánico, litoral y su entorno.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 2 / 7
XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Describir los fenómenos fundamentales asociados a la propagación del oleaje: asomeramiento, y rotura, reflexión, refracción, difracción.
- Calcular las características de la propagación sobre el medio marino: frecuencia, número de onda, longitud de onda, celeridad.
- Describir el clima marítimo y calcular los parámetros de oleaje a partir del mismo.
- Evaluar la interferencia entre una onda y una estructura.
- Calcular los efectos de las acciones producidas por las ondas sobre estructuras.
- Conocer las diferentes tipologías de obras marítimas.
- Tener conocimientos sobre los principales requerimientos para el diseño de una obra marítima.
- Diseñar y calcular un dique de abrigo con tipología vertical, mixto y en talud.
- Caracterizar la hidrodinámica de la zona de rompientes.
- Caracterizar las corrientes longitudinales y transversales asociadas a la rotura del oleaje.
- Evaluar el transporte de sedimentos longitudinal y transversal que se produce en un tramo de costa.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 0: Presentación

PARTE I. HIDRODINÁMICA DE LAS ONDAS DE GRAVEDAD EN EL MAR

Tema 1: Revisión de los Fundamentos de la Hidrodinámica
Descripción del movimiento del fluido con superficie libre y fondo. Balance de masa, cantidad de movimiento y energía en el volumen de control. Leyes de conservación aplicadas al resalto hidráulico.

Tema 2: Movimiento Progresivo, Estacionario y Parcialmente Estacionario 2DV
Fondo horizontal y análisis 2DV. Cinemática y dinámica del fluido con movimiento oscilatorio. Transformación de la onda sobre fondo inclinado y análisis 2DV. Rotura de la onda.

Tema 3: Transformación del Tren Oscilatorio Progresivo con Incidencia Oblicua
Teoría del rayo. Reflexión sobre fondo horizontal. Difracción sobre fondo horizontal. Transformación del oleaje sobre fondo inclinado. Rotura con incidencia oblicua. Cálculo de la transformación de un tren de ondas en una costa abierta.

PARTE II. AGENTES CLIMÁTICOS Y ATMOSFÉRICOS EN EL EMPLAZAMIENTO

Tema 4: Descripción de series temporales en el dominio del tiempo y de la frecuencia
Espectro de energía del oleaje. Series de Fourier. Análisis espectral de señales discretas (medidas).

Tema 5: Agentes climáticos I: Marea astronómica
Potencial generador de mareas. Variabilidad espacial y temporal. Red instrumental de Puertos del Estado. Análisis armónico.

Tema 6: Agentes climáticos II: Marea meteorológica
Efecto conjunto del viento y gradiente presión atmosférica sobre masas de agua. Efectos geostróficos. Residuo



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 3 / 7
XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

meteorológico. Regímenes climáticos.

Tema 7: Agentes climáticos III: Oleaje
Análisis estadístico del oleaje. Estados de oleaje. Puntos Wana. Regimen medio y extremal del oleaje: método de picos sobre umbral y máximos anuales.

PARTE III. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE ABRIGO

Tema 8. Fundamentos de la Ingeniería Portuaria.
El transporte marítimo. El buque. El puerto: Concepto, evolución y esquema general de un área portuaria. La operación portuaria. Terminales portuarias.

Tema 9. Comportamiento de diques de abrigo frente a las oscilaciones del mar
Alineaciones y tramos. Diques de abrigo fijos de gravedad: tipología, partes y elementos de la sección. Comportamiento de los diques en su interacción con las oscilaciones del mar. Criterios generales para la selección de la tipología.

Tema 10. Procesos constructivos
Fases constructivas de los diques de abrigo. Medios constructivos y maquinaria. Modos de parada durante la construcción. Secuencia constructiva y estimación de costes.

Tema 11. Caracterización de los agentes y las acciones.
Transformación del oleaje en presencia del dique. Modos de fallo, últimos y de servicios y modos de parada operativa. Ecuaciones de verificación.

Tema 12. Verificación de los modos de fallos principales de los diques de abrigo
Modos de fallo principales para dique en talud y dique vertical: métodos de cálculo y ecuación de estado límite último. Normas de buena práctica y modos de fallo no principales.

**Clases Prácticas**

En paralelo al desarrollo del temario de teoría se realizarán distintas prácticas en clase. El objetivo es aplicar los conceptos teóricos y afianzar y profundizar en el conocimiento de los temas anteriores. Las principales prácticas a realizar serán:

1. Cálculo de las características del oleaje a través de la Teoría Lineal
2. Análisis espectral de un registro de oleaje.
3. Análisis armónico de un registro de marea.
4. Caracterización de los regímenes medio y extremal del oleaje.
5. Cálculo de la sección tipo de diques de abrigo.

**Práctica Global**

Se planteará a los alumnos la realización de una práctica global cuya entrega será voluntaria. En su realización (no presencial), los alumnos deberán aplicar los conocimientos aprendidos en las clases teoría y prácticas.

**Prácticas de Laboratorio**

Durante el curso se realizarán prácticas (voluntarias) en el Laboratorio de Ingeniería Hidráulica de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada. Se dispone de un tanque de oleaje de dimensiones 20*9*1 m



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 4 / 7
XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

con un sistema de generación de oleaje direccional. Se dispone de instrumentación para la medida de elevación de la superficie libre y el registro de la información en ordenador. Se propone inicialmente la siguiente práctica de laboratorio:

- Generación y propagación del oleaje:
- Familiarización con los aspectos fundamentales del dispositivo de generación
- Generación de oleajes con periodo corto y largo
- Comparación entre su comportamiento y sus efectos sobre una estructura y sobre un talud
- Visualización de los efectos de difracción, refracción y asomeramiento
- Registro de datos, análisis de resultados y elaboración de informe (trabajo no presencial individual)

BIBLIOGRAFÍA


- Baquerizo, Losada y López. Fundamentos del movimiento oscilatorio. Universidad de Granada. 2005.
- Baquerizo, Díez, Moñino y Ortega. Ingeniería Marítima y Costera: Apuntes. Universidad de Granada.
- Dean y Dalrymple. Water wave mechanics for engineers and scientists. World Scientific. 1984.
- Dean y Dalrymple. Coastal processes with engineering applications. Cambridge University Press. 2004.
- Goda. Random seas and design of maritime structures. University of Tokyo Press, 1985.
- Komar. Beach processes and sedimentation. Prentice Hall. 1976.
- Losada. Recent development in the design of mound breakwaters. Chapter 21 in: Handbook of Ocean Engineering, Volume I. Ed.: J. Herbich, 1990.
- Losada. ROM 0.0. Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.
- Losada. ROM 1.0. Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.
- Masselink y Hughes. An introduction to coastal processes and geomorphology. Hodder Arnold. 2003.
- Svendsen. Introduction to nearshore hydrodynamics. World Scientific. 2005.


ENLACES RECOMENDADOS

http://gdfa.ugr.es – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
http://chl.erdc.usace.army.mil/cem - Coastal Engineering Manual
http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html - Lista de distribución de Ingeniería Costera
http://www.coastal.udel.edu/coastal.html - Página web sobre Ingeniería de Costas

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría): el Profesor desarrollará los conceptos básicos del tema en cuestión.
- Actividades prácticas (clases de prácticas): el Profesor plantea la práctica y desarrolla los conceptos necesarios. La práctica será resuelta por los alumnos asistido por el profesor.
- Actividades no presenciales: trabajo autónomo del alumno.
- Tutorías académicas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Procedimiento de evaluación ordinario (Art. 18):**
Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas diferentes: la Nota de Examen (NE), la Nota de la Práctica de




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 5 / 7
XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Laboratorio (NPL) y la Nota de la Práctica Global (NPG). La Nota Final (NF) será la suma de las tres anteriores.

Examen

- La Nota del Examen (NE) es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- El examen será de respuesta libre y constará de una parte de teoría y otra de problemas.
- En la parte de teoría no se permite ningún material complementario.
- En la parte de problemas no se permite el uso de calculadora programable.
- El examen se puntuará sobre 7.
- No se corregirán exámenes realizados a lápiz.
- Es necesario (pero no suficiente) obtener un mínimo de 3.5/7 en el examen para poder aprobar la asignatura.

Práctica de laboratorio

- La Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) es la nota obtenida en la práctica de laboratorio.
- La realización de la práctica de laboratorio es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 1, cuyo resultado se sumará al del examen.
- Importante: no se realizarán prácticas de laboratorio en convocatoria extraordinaria.

Práctica Global (NPG)

- La Nota de la Práctica Global (NPG) es la nota obtenida en la Práctica Global.
- La realización de la práctica global es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 2, cuyo resultado se sumará al del examen.

Nota Final (NF)

- Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen.
- Para aquellos alumnos que hayan aprobado el examen y, además, hayan realizado la práctica de laboratorio, se sumarán las notas, siendo la resultante la Nota Final (NF) de la asignatura (NF=NE+NPL+NPG).
- Las notas de las prácticas se guardan hasta la convocatoria extraordinaria.

**Procedimiento de evaluación extraordinario (Art. 19)**
A los alumnos que hayan seguido y no hayan superado el procedimiento de evaluación ordinario se les guardará la nota de laboratorio y prácticas (en total 3/10). Por tanto, solo tendrán que hacer el examen en las mismas condiciones que para la evaluación ordinaria (7/10). Aquéllos que no hayan seguido el procedimiento de evaluación ordinario deberán examinarse de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de Diseño Para Todas las Personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

De acuerdo a la normativa de la UGR, los alumnos que no deseen el sistema de evaluación continua podrán acogerse al sistema de evaluación única final (EUF, Art 8), examinándose de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 6 / 7
XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

En el caso de acogerse al sistema de EUF, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

**Instrucciones para las tutorías en línea**

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.

**Recomendaciones para la realización de las pruebas escritas**

- Lea detenidamente el enunciado de las preguntas, así como cualquier otra información suministrada en el enunciado del examen.
- Procure responder reflexivamente.
- Responda primero lo que mejor sepa. Organice sus respuestas de un modo claro.
- Escriba su nombre (apellidos y nombre, por este orden) en la parte superior de todos los folios y numérelos.
- Cuide la presentación. Escriba con letra clara y legible.
- Cuide su ortografía y gramática.
- No sea retórico. Procure decir lo mismo con menos palabras.
- Si tiene que suprimir una palabra o frase, táchela discretamente.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:26:27 Página: 7 / 7
XwgXMDfLB2bzXrJXR8qXZn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (237 11 3F)

# INGENIERÍA SANITARIA

Curso 2019-2020
(Fecha última actualización: 22/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Hidrología | Tecnologías del Medioambiente | 3º | 6º | 6 | Obligatoria |

| | |
|---|---|
| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
| • José Manuel Poyatos Capilla<br>• Jaime Martín Pascual | Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 84 y 82.<br>Correo electrónico: jpoyatos@ugr.es y jmpascual@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes de 9:00 a 12:00 horas y jueves de 9:30 a 12:30 (Profesor Poyatos). Miércoles de 11:30 a 13:30 y jueves de 11:30 a 13:30 y de 16:00 a 19:30 horas (Profesor Martín Pascual) |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las materias básicas
Tener cursadas las materias:
- Hidráulica e Hidrología
- Ingeniería Ambiental y Calidad del Agua

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 1 / 6
yDENBDK3nvqlHO8oIzE0kX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Recursos hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Captación, Potabilización, Depósitos y redes de distribución, Redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas, Tratamiento de lodos de depuración.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de u área de estudio
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos
- CH2: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales
- CH3: Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento
- CH4: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Diseño de potabilizadoras
- Diseño y dimensionamiento de depósitos
- Diseño y dimensionamiento de redes de abastecimiento
- Diseño y dimensionamiento de redes de saneamiento
- Diseño y dimensionamiento de plantas depuradoras
- Diseño y dimensionamiento de desaladoras
- Conocimiento del ciclo integral del agua y las normativas correspondientes

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

**Bloque I. Tratamiento de aguas (12)**

- **Tema 1. El Ciclo del Uso del Agua:** Recursos hídricos, Calidad de las aguas naturales, Contaminación. Aspectos



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 2 / 6
yDENBDK3nvqlHO8oIzE0kX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

normativos.(2 h)

- **Tema 2: Procesos aplicados a la potabilización de aguas.** Objetivos, tecnología y procesos aplicados a la potabilización de aguas. (2 h)
- **Tema 3: Desinfección de Aguas.** Procesos físicos y químicos, aplicaciones.(1h)
- **Tema 4: Procesos Físico-Químicos aplicados a la eliminación de materia particulada:** Coagulación-Floculación, Decantación, filtración. (2h)
- **Tema 5. Procesos Aplicados en el tratamiento de las Aguas Residuales:** Objetivos, Depuración de aguas residuales urbanas (2 h)
- **Tema 6. Fundamentos de los tratamientos biológicos:** Ciclos bioquímicos, cinética microbiana, carga másica, tiempo de retención hidráulico y tiempo de retención celular. (1 h)
- **Tema 7. Aplicación de tecnologías de membrana al tratamiento de aguas:** Tipología, configuración, operaciones y problemas de ensuciamiento.(2 h)
- **Tema 8.- Desalación de aguas salinas y salobre:** Configuración de plantas desaladoras. Captación y pretratamientos. Sistema de separación de sales. Remineralización**.(**2 h**)**

**Bloque II. Redes de distribución y drenaje urbano (10 h)**

- **Tema 5. Depósitos de abastecimiento** (3 h)
  Tipología. Diseño. Elementos y materiales.
- **Tema 6. Redes de distribución** (3 h)
  Tipología. Elementos y materiales. Diseño en diferentes supuestos de distribución. Mantenimiento y explotación. Sistemas de control.
- **Tema 7. Redes de saneamiento** (2 h)
  Tipología y consecuencias de los tipos en la septicidad. Elementos y materiales. Diseño en diferentes supuestos de saneamiento. Mantenimiento y explotación. Sistemas de control.
- **Tema 8. Técnicas de drenaje urbano sostenible** (2 h)
  Tipologías. Diseño y construcción. Depósitos anti-descarga. Equipamientos.

**Seminarios para exposición de trabajos en pequeño grupo(2 h)**

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Resolución de casos (22 h)**

**Bloque I (10 h)**

- **Cálculo 1: Dimensionamiento de procesos aplicables en plantas de tratamiento de aguas potables:** Sistemas físico-químicos (4 h)
- **Cálculo 2: Dimensionamiento de procesos aplicables en plantas de tratamiento de aguas Residuales:** Diseño de procesos biológicos, balances de materia a los sistemas de tratamiento de aguas (6 h)

**Bloque II (12 h)**

- **Cálculo 3**Diseño y cálculo de depósitos de abastecimiento (2 horas)
- **Cálculo 4**Diseño y cálculo de redes de distribución (4 horas)
- **Cálculo 5**Diseño y cálculos de redes de saneamiento (4 horas)
- **Cálculo 6**Diseño y cálculo de depósitos anti-descarga del sistema unitario (2 horas)

**Prácticas de laboratorio (4 h)**

- Respirometría de fangos activos y cinética microbiana en tanques de mezcla perfecta (4h).

**Prácticas de ordenador (4 h)**

- Práctica de ordenador 1. Modelización de redes de abastecimiento (2 h)
- Práctica de ordenador 2. Modelización de redes de saneamiento (2 h)

**Visitas técnicas**

- Ciclo integral del agua urbana de Granada (6 h)

BIBLIOGRAFÍA



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 3 / 6
yDENBDK3nvqlHO8oIzE0kX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Hontoria, E. 2015. Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. Editorial Godel.
- Martín, J. y Hontoria, E.2015. Cálculo de redes de saneamiento: nociones básicas y ejemplos resueltos. Editorial Godel.
- Osorio, F. y Hontoria, E. 2005. Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- American Water Works Association Research Foundation. Tratamiento del Agua por Procesos de Membrana. Principios, Procesos y Aplicaciones. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1998.
- Arboleda, J. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. Mc Graw Hill. Santa Fé de Bogotá. 2000.
- Béchaux, J. Manual Técnico del Agua 4ª ed. Degremont. 1979.
- Gómez, M.A., Hontoria, E. Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Universidad de Granada. 2003
- Metcalf& Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento Vertido y Reutilización. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1995.
- Pulido Bosch, A. y Vallejos Izquierdo, A. Gestión y contaminación de recursos hídricos. Universidad de Almería, 2003.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- CEDEX. 2007. Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX.
- EPA, 2010. Water Treatment Manual: Desinfection. Office of Environmental Enforcement
- Judd, S. 2011. The MBR Book. 2nd Edition. Elsevier
- Hernández, A, 2016. Saneamiento y alcantarillado: vertidos de aguas residuales. Ed. Paraninfo. Colección Seinor nº 7.
- IWA, 2009. Principles of water and wastewater treatment processes. IWA editorial
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Manual Nacional de Recomendaciones para el Diseño de Tanques de Tormenta
- Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009. Guía de Desalación: aspectos técnicos y sanitarios en la producción de agua de consumo humano
- Baruth, Water Treatment Plant Desing. McGraw Hill, New York. 2005
- Company Arpa, J. Coagulantes y Floculantes Aplicados en el Tratamiento de Aguas. Gestió i Promoció Editorial S.L. Barcelona. (2000).
- Fariñas, M. Ósmosis Inversa: Fundamentos, Tecnología y Aplicaciones. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1999.
- Lin, S.D. Water and Wastewater Calculations Manual. McGraw Hill. New York. 2007.
- Parson and Jefferson. Introduction to Potable Water treatment processes. Blackwell Publishing, Oxford. 2006.
- White, G.C. Handbook of Chlorination and Alternative Disifentants. Wiley Inter-Science. New York. 1999.


ENLACES RECOMENDADOS

http://www.mapama.gob.es/es/

METODOLOGÍA DOCENTE

**Metodología docente: Lección magistral/expositiva.**

**Actividad Formativa AF1. Lección magistral.** Descripción: Presentación en el aula de los conceptos




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 4 / 6

yDENBDK3nvqlHO8oIzE0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

**Metodología docente: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias.**

**Actividad Formativa AF2. Prácticas**. Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

**Metodología docente: Prácticas de laboratorio o de campo.**

**Actividad Formativa AF3. Prácticas de laboratorio**. Descripción: realización de prácticas en el laboratorio aplicando experimentalmente los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades de aula. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la materia o del equipo. Propósito: Reforzar y aplicar los contenidos de la materia y desarrollar habilidades para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.

**Metodología docente: Prácticas en ordenadores:**

**Actividad Formativa AF2. Prácticas**. Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

**Metodología docente: Realización de trabajos o informes de prácticas.**

**Actividad Formativa AF5. Actividades no presenciales grupales**. Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

**Actividad Formativa AF6. Tutorías académicas**. Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**CONVOCATORIA ORDINARIA**

**Evaluación continua**

La evaluación continua estará formada por las siguientes pruebas:

- Entrega de ejercicios de resolución de casos prácticos (15%)
- Prácticas de laboratorio y ordenador (15 %)
- Trabajo en pequeño grupo (20 %)
- Examen final teórico-práctica (50 %)

Criterios de Evaluación

- El examen final deberá de aprobarse con un 4 sobre 10 para superar la asignatura.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 5 / 6
yDENBDK3nvqlHO8oIzE0kX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA<br>Constará de dos pruebas de evaluación de tipo teórico-práctica, correspondiente a los bloques I y II que supondrá el 50 % de la nota cada uno de ellos. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| • La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)" constará de dos pruebas de evaluación de tipo teórico-práctica, correspondiente a los bloques I y II que supondrá el 50 % de la nota cada uno de ellos. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:15:52 Página: 6 / 6
yDENBDK3nvqlHO8oIzE0kX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# INGENIERÍA SANITARIA EN LA CONSTRUCCIÓN CIVIL. Cod. 237 11 3D

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 30/04/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE CONSTRUCCIONES CIVILES | Tecnologías del Medio ambiente | 3º | 6º | 6 ECTS | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Francisco Osorio Robles<br>• Ángel Ramos Ridao | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Profesor Osorio<br>Lunes y miércoles: 11:30-14:30<br><br>Profesor Ramos<br>Viernes 9:00-14:00<br>Jueves: 9:00-10:00 |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Haber cursado las materias básicas
- Es recomendable tener cursada la materia “Hidráulica e Hidrología”

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:14:58 Página: 1 / 6

yDENBDK3nvoyVsXbmtrsv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Características de las aguas naturales, Ciclo del uso del agua, Legislación. Aguas Potables Distribución: Depósitos. Redes de Distribución, Tipología, Materiales Diseño de Redes de Distribución. Control y Automatización en Redes. Saneamiento. Características de las Aguas Residuales, Tipología de redes, Materiales, Diseño. Instalaciones Auxiliares y Elementos Especiales. Emisarios Submarinos. Depuración. Tipología de procesos, Elementos Auxiliares, Automatización y control. Residuos. Vertederos, Plantas de Transferencia, Plantas de recuperación y compostaje, Incineradoras. Contaminación atmosférica y acústica generada en obras civiles.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Generales**

• CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
• CG2. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
• CG3. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
• CG4. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
• CG5. Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
Básicas
• CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
• CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
• CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores
con un alto grado de autonomía

**Específicas**

• COP7. Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
• COP8. Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
• COP11. Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
• COP12. Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
• CCC8. Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Capacidad para diseñar instalaciones para la gestión del agua.
- Evaluación de las fuentes de abastecimiento disponibles en una población y estrategias de captación.
- Conocimiento de los procesos unitarios de tratamiento de aguas potables.
- Diseño y dimensionado de las redes de distribución y de saneamiento de agua
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:14:58 Página: 2 / 6
yDENBDK3nvoyVsXbmtrsv35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocimiento de los principios básicos de gestión de los residuos.
- Conocimiento de las fases de gestión de los residuos.
- Capacidad para cuantificar los residuos producidos en la construcción.
- Capacidad para diseñar planes y estudios de gestión de residuos de la construcción.
- Conocimiento de los problemas provocados por la contaminación acústica en la ingeniería civil.
- Diseño de soluciones destinadas a minimizar la problemática de la contaminación acústica en la ingeniería civil.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**PRESENCIAL**

**TEMARIO TE□RICO 25 horas**

BLOQUE 1. Tratamiento y distribución de aguas – 8 horas

Tema 1.– Generalidades (2 horas)
- Recursos y tipología de las captaciones.
- Ciclo de uso del agua en ciudades, su planificación y gestión
- Depósitos
- Leyes fundamentales

Tema 2.– Tratamiento del agua para su uso en la ciudad (2 horas)
- Proceso físico–químico de coagulación– floculación, con su decantación
- Filtración lenta y rápida
- Filtración con membranas
- Desinfección y mantenimiento de condiciones en la red
- Sistemas de control.

Tema 3.– Redes de distribución (4 horas)
- Tipología
- Elementos y materiales
- Diseño en diferentes supuestos de distribución
- Mantenimiento y explotación
- Sistemas de control

BLOQUE 2. Saneamiento y depuración de aguas – 8 horas

Tema 4.– Redes de saneamiento (4 horas)
- Tipología y consecuencias de los tipos en la septicidad
- Elementos y materiales
- Diseño en diferentes supuestos de distribución
- Mantenimiento y explotación
- Sistemas de control
- Tanques de tormentas

Tema 5.– Estaciones de depuración y reutilización (4 horas)
- Metodología de elección del sistema
- Tipologías de plantas
- Diseño de plantas de fangos activos
- Simplificación de estas en número de habitantes equivalentes
- Diseño de plantas de biopelícula



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:14:58 Página: 3 / 6
yDENBDK3nvoyVsXbmtrsv35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Sistemas de tratamientos terciarios para los diferentes reusos
- Normativas a utilizar

BLOQUE 3. Gestión de residuos – 7 horas

Tema 6.– Introducción a la gestión de los residuos sólidos (2 horas )
- Definición de residuos
- Problemática ambiental de los residuos
- Clasificación, composición y tasas de generación
- Legislación
- Fases de gestión de residuos
- Principios de gestión de residuos

Tema 7.– Recogida y transporte de residuos (2 horas)
- Presentación de residuos
- Recogida de residuos
- Plantas de transferencia de residuos

Tema 8.– Plantas de tratamiento de residuos. Eliminación (3 horas)
- Plantas para la recuperación de los residuos
- Reciclaje y valorización de residuos
- Valorización energética
- Ubicación, diseño, explotación y sellado de vertederos

BLOQUE 4. Contaminación atmosférica y acústica – 2 horas

Tema 9.– Contaminación acústica (2 horas)
- Parámetros de las ondas y nivel de presión de los sonidos–ruidos
- Reflexión, absorción, transmisión y difracción, principio de Huygens
- Aislamiento
- Pantallas acústicas en obras lineales

**TEMARIO E□ERCICIOS PR□CTICOS (29 HORAS)**

BLOQUE 1. Tratamiento y distribución de aguas – 9 horas
- Calculo de depósitos (4 horas)
- Cálculo de redes de distribución (5 horas)

BLOQUE 2. Redes de saneamiento y depuración de aguas – 9 horas
- Cálculo de redes de saneamiento (5 horas)
- Diseño de estaciones de tratamiento (4 horas)

BLOQUE 3. Gestión de residuos – 7 horas
- Identificación de residuos mediante el catálogo europeo (3 horas)
- La gestión de los RCDs en los proyectos. Tasas de generación de RCDs. Redacción de planes y estudios de gestión de residuos de construcción (4 horas)

BLOQUE 4. Contaminación atmosférica y acústica – 4 horas
- Diseño de barretas acústicas (4 horas)

**TUTOR□AS INDIVIDUALES (3 HORAS)**

**EVALUACI□N (3 HORAS)**



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:14:58 Página: 4 / 6
yDENBDK3nvoyVsXbmtrsv35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**NO PRESENCIAL**

- Estudio de teoría y problemas (45 horas)
- Preparación de trabajos (45 horas)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Andersen Garrigues, 2003. Manual para la gestión residuos urbanos. E.h.s. ecoiuris. ISBN: 8497253663.
- Aurelio Hernández Muñoz. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES. Ed. Paraninfo. Colección Seinor nº 7.
- Cyril M. Harris, 1995. Manual de medidas acústicas y control del ruido. Mac Graw-Hill de España.
- E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección Seinor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Zamorano M., Serrano, F; García_Maraver, A.; Martín Pascual, J. Aspectos prácticos de la Gestión de Residuos. Parte I: Generalidades. 2015. Copicentro
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil; Traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea, 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Volumen I Madrid.
- Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX. 2007.
- Hernández, A. (2000). Abastecimiento y Distribución de Agua. 4ª Ed. CICCP. Madrid.
- José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill-Interamericana de España, 2003. Madrid.
- Manual Técnico del Agua 4ª ed. Degremont (1979).
- Metcalf y Eddy. Ingeniería de las aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. Ed. McGraw-Hill.
- Michael Möser and José Luis Barros, 2009. Ingeniería Acústica : Teoría y Aplicaciones. Publisher: Springer-Verlag New York. ISBN: 3642025439.
- Osorio, F. y Hontoria, E. (200 5 ). Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución . Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Recuero López, Manuel, 1999. Acústica Arquitectónica Aplicada. Editorial: Paraninfo (1999). ISBN: 8428325715.
- Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Miguel Ángel Gómez Nieto y Ernesto Hontoria García (2003). Universidad de Granada. Colección Major.


ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

- Expositiva.
- Resolución de casos.
- Resolución de problemas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Instrumentos de **evaluación**:
  - Prueba final teórico-práctica.




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:14:58 Página: 5 / 6

yDENBDK3nvoyVsXbmtrsv35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 4 Pruebas que se realizarán durante el curso, correspondientes a cada Bloque temático

- Porcentaje sobre la calificación final.

  - Un 70% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos, por medio de la realización de una prueba final, que constará de problemas numéricos y preguntas breves de tipo teórico-práctico.
  - Un 30% de la nota global se obtendrá por las calificaciones obtenidas en cada una de las 4 pruebas escritas realizadas durante el curso.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica que supondrá el 100 % de la nota.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final** a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de20 de mayo de 2013)" constará de una prueba coincidente con la prueba final de la evaluación continua y que representará el 100 % de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:14:58 Página: 6 / 6
yDENBDK3nvoyVsXbmtrsv35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# OBRAS HIDRÁULICAS I

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 12/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Hidrología | Ingeniería Hidráulica | 3º | 6º | 6 | Obligatoria de mención |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • Juan Antonio García Molina (responsable)<br>• José Antonio Moreno Pérez | E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.<br>Campus de Fuentenueva<br>JAGM: Despacho 3 jagmolina@ur.es<br>JAMP: Despacho 89 jamoreno@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]** |
| | Consulte actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Ninguno |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

Tener superados: Módulo de formación básica, el Módulo de Formación Común a la Rama Civil; y las siguientes asignaturas de especialidad: Ingeniería Estructural de Estructuras, Procedimientos de Construcción I, Tecnología de la Construcción e Impacto Ambiental, Ingeniería Hidráulica

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Captaciones. Conducciones en lámina libre y en presión. Impulsiones, regadíos y drenajes. Introducción a la Ingeniería Fluvial.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

**Competencias generales, (restringidas el ámbito de las Obras Hidráulicas):**

CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



XwgXMDfLB2bgecoPqeRHEH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CG4 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
CG5 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
CG6 Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
CG7 Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
CG8 Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.
CG10 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

**Competencias específicas de obras públicas, (restringidas el ámbito de las Obras Hidráulicas):**

COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
COP5 Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
COP7 Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
COP8 Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
COP12 Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

**Competencias específicas de la especialidad "Hidrología" , (restringidas el ámbito de las Obras Hidráulicas):**

- CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
- CH3 Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Conocer la importancia y problemática del agua y sus posibles soluciones
- Identificar los diferentes tipos de obras hidráulicas, sus funciones, condicionantes y alternativas de diseño
- Proyectar y dimensionar obras y aprovechamientos hidráulicos: Captaciones, conducciones en lámina libre y en presión, impulsiones, regadíos y drenajes, obras de Ingeniería Fluvial.
- Manejar adecuadamente los métodos de cálculo más apropiados para cada problema
- Analizar críticamente los resultados de los cálculos, detectando posibles errores en los mismos o incluso en los datos de partida cuando dicho resultado se aleje del orden de magnitud adecuado o de la práctica ingenieril.
- Deducir las fórmulas de cálculo más importantes e identificar el efecto e importancia de cada una de las variables y parámetros que en ellas intervienen, conociendo su origen, limitaciones y campos de aplicación
- Manejar adecuadamente las distintas unidades usadas habitualmente en ingeniería así como su lenguaje técnico.
- Ser consciente de las limitaciones de su propio conocimiento para saber cuándo es preciso acudir a métodos de diseño o cálculo más avanzados o cuándo se debe reclamar la ayuda de otros especialistas

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

**TEMA 1.- RAZÓN Y SER DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS**: El agua en el mundo. El agua en Europa. El agua en España. Historia



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:27:42 Página: 2 / 6
XwgXMDfLB2bgecoPqeRHEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

de las Obras Hidráulicas. Análisis de la situación actual. Legislación de Aguas. Las Obras Hidráulicas y el Desarrollo. Problemas medioambientales de las Obras Hidráulicas. Beneficios medioambientales de las Obras Hidráulicas. Corrección de Impactos ambientales. Normativa comunitaria, estatal y autonómica. Ejemplos.

**TEMA 2.- OBRAS DE CAPTACIÓN:** OBRAS DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL, Conceptos generales. Evaluación de recursos hídricos. Tipos de captaciones: Captación desde ríos. Desde lagos. Desde embalses. Aljibes. Manantiales. OBRAS DE CAPTACIÓN SUBTERRÁNEA. Conceptos generales. Pozos superficiales. Sondeos profundos, desarrollo desde las autorizaciones necesarias y sistemas de perforación y equipamiento hasta la puesta en servicio. Galerías Drenantes, en ladera, en lecho del río. Azudes Subálveos, otros.

**TEMA 3.- OBRAS DE TRANSPORTE EN LÁMINA LIBRE**: DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE CANALES: Ecuaciones del régimen laminar. Ecuaciones del régimen turbulento. Régimen crítico. Régimen permanente uniforme. Régimen permanente variado. Curvas de remanso. Régimen variable. CANALES-TRAZADO: Condiciones generales. Tanteo del trazado. Secciones transversales. Túneles. Acueductos. Sifones. CANALES-SECCIONES TIPO: Condiciones generales. Sección Óptima. Necesidad de revestimiento. Tipos de revestimiento. Estabilidad del revestimiento. Juntas. Impermeabilizaciones. Drenajes. Proceso constructivo. CANALES-OBRAS ESPECIALES: Aliviaderos. Rápidas. Caídas. Partidores. Tomas. Transiciones. Obras de drenaje transversal. Pasos sobre canal. Acueductos. Sifones, otras.

**TEMA 4.- OBRAS DE TRANSPORTE EN PRESIÓN**: DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE TUBERÍAS: Introducción. Ecuaciones del flujo permanente. Pérdidas de carga: rozamiento, embocadura, codos, cambios de sección, válvulas, bifurcaciones, desagüe, otros. TUBERÍAS. GOLPE DE ARIETE: Introducción. Descripción del fenómeno. Ecuaciones del cierre lento. Ecuaciones del cierre rápido. Cálculo de la celeridad de la onda. Timbraje de tuberías. Calderines hidroneumáticos. Válvulas anti-retorno. Chimeneas de equilibrio. Otros. TUBERÍAS. DETALLES DE DISEÑO: Generalidades. Tuberías de fundición dúctil. Tuberías de acero. Tuberías de hormigón armado y pretensado. Tuberías de PVC. Tuberías de PE. Tuberías de PRFV. Otras. Válvulas y accesorios. Las ventosas. Instalación de tuberías. Cálculo mecánico de tuberías.

**TEMA 5.- OBRAS RELACIONADAS CON LOS USOS DEL AGUA: REGADÍOS Y DRENAJES**: EL AGUA Y LAS PLANTAS: Balance hídrico en España. El ciclo agrohidrológico. El agua en el suelo. Cálculo del pF y Cc. Necesidades de agua de las plantas. Capacidad de succión de las plantas. Evapotranspiración potencial y real. Métodos para remediar el déficit hídrico. TÉCNICAS DE RIEGO Y DRENAJE: Introducción. Influencia del tipo de suelo, del agua, del clima, de los cultivos, de los regantes, de la parcelación. Sistemas de riego por gravedad, (escurrimiento, inundación, infiltración). Sistemas de riego a presión, (aspersión, localizado). Sistemas de drenaje, (abierto, cerrado o mixto). ORGANIZACIÓN DE UN REGADÍO: Introducción. Sistemas de explotación, (distribución continua, por rotación, a la demanda). Automatización del riego. Módulo. Unidad parcelaria. Dosis práctica de riego. Duración del riego. Espaciamiento. Caudal característico. Instalaciones para un regadío. **ABASTECIMIENTOS**: (sólo cuestiones generales, se desarrolla en otras asignaturas). Elementos básicos de un sistema de abastecimiento.

**TEMA 6.- INSTALACIONES DE BOMBEO**: FUNDAMENTOS: Potencia y Ecuación General de una Turbomáquina. Alturas características de una elevación: (altura geométrica, altura manométrica, altura útil o engendrada, altura de aspiración). Rendimientos. Ecuación general de una turbomáquina. Ecuación característica de una bomba centrífuga. Superficie característica. Curvas características de una bomba centrífuga. Colina de rendimientos de una bomba. DISEÑO DE INSTALACIONES DE BOMBEO: Esquema de una instalación de bombeo. Tipos de bombas. Tubería de aspiración. Cebado. Válvulas. Tubería de impulsión. Punto de funcionamiento. Elementos electromecánicos. Telecontrol. Cálculos de optimización. Instalación de bombas en paralelo, (contiguas, separadas). Instalación de bombas en serie. Cavitación, cálculo del NPSH disponible, determinación del NPSH requerido. Detalles de diseño. Centrales reversibles.

**TEMA 7.- BOMBEOS SOLARES Y CON OTRAS ENERGIAS RENOVABLES**
Diseño de instalaciones de bombeo con energía solar fotovoltaica. Diseño de instalaciones de bombeo con energía eólica. Bombeos con otros tipos de energías renovables.

**TEMA 8.- INGENIERÍA FLUVIAL:** ANTECEDENTES: Historia de la ingeniería fluvial. Relaciones hombre-río. Necesidad de cambio del enfoque tradicional. Obras fluviales. Ejemplos. MORFOLOGÍA FLUVIAL: Dinámica del río. Perfil longitudinal. Clasificación de cauces fluviales. Formas en planta. Cauces torrenciales y ramblas mediterráneas. Flujo en curvas. Evolución de un meandro. Geometría hidráulica de un río. Caudal dominante. Leyes de Fargue. El ecosistema fluvial. EROSIÓN, TRANSPORTE Y SEDIMENTACIÓN: Características de los sedimentos: propiedades de la partícula, propiedades del conjunto. Dinámica de la erosión: Umbral de arrastre. Tensión tangencial, esfuerzo cortante crítico, velocidad de fricción. Clasificación del transporte sólido. Equilibrio de fondo. Analogía de la

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



XwgXMDfLB2bgecoPqeRHEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

balanza de Lane. Formas de lecho. Erosión. Transporte de Sedimentos. ESTABILIZACIÓN DE CAUCES: Comprobación de la estabilidad de un cauce. Diseño de cauces estables. Método de la velocidad permisible. Método del esfuerzo cortante crítico. Fórmulas empíricas. Estabilización de cauces: sistemas de protección, sistemas de control del flujo. ENCAUZAMIENTOS Y DEFENSAS: Introducción histórica y problemática. Posibles objetivos de un encauzamiento. Condicionantes ecológicos. Condicionantes de un cauce estable. Cauce de aguas bajas, cauce de aguas altas y cauce de avenidas. Caudales de diseño. Zona inundable, zona de máxima crecida ordinaria, zona de servidumbre, zona de policía. Planes de prevención de avenidas e inundaciones. Planes de emergencia. Efectos de los diques de avenidas. Actuaciones en cauces trenzados. Problemas de los estrechamientos de cauces. Traviesas o cadenas. Problemas de las desembocaduras. Conclusiones. RESTAURACIÓN FLUVIAL: Identificación del estado ecológico del sistema fluvial. Determinación del régimen de caudales ambientales. Estrategias de restauración fluvial. Técnicas de restauración fluvial.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Práctica 1: Conducciones en lámina libre
- Práctica 2: Conducciones en presión
- Práctica 3: Regadíos y drenajes
- Práctica 4: Laboratorio (bombas)
- Práctica 5: Ingeniería fluvial
- Práctica 6: Prácticas de campo
- Práctica 7: Sistemas de Obras Hidráulicas

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- **Apuntes de obras hidráulicas**. Autores: Fernando Delgado et al. (sin publicar)
- **Problemas de obras hidráulicas: conducciones, abastecimientos, regadíos, ingeniería fluvial, aprovechamientos hidroeléctricos e instalaciones de impulsión**. Autores: Fernando Delgado Ramos, Joaquín Delgado García. Grupo Editorial Universitario. 2005
- **Hidráulica fluvial**, Autor: Eduardo Martínez Marín. Editorial Bellisco. Ediciones Técnicas y Científicas. 2001
- **Obras hidráulicas**. Autor: Eugenio Vallarino. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1997


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- **Curso de estaciones de bombeo en hidráulica urbana**. Autores: López, A et al. Grupo de mecánica de Fluidos. UPV. Valencia. 2003
- **Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión**. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, 2003
- **Sistemas de riego**. Autores: Granados Granados, Alfredo; Pimentel, Heber Editor: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2000.
- **Canales hidráulicos: proyecto, construcción, gestión y modernización**. Autor: José Liria Montañés. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2001
- **Ingeniería de ríos**. Autor Juan Pedro Martín Vide Universidad Politécnica de Cataluña. 2007
- **Problemas de obras hidráulicas**. Autor: Granados, Alfredo ETSICCP. UPM. 1995
- **Válvulas para abastecimientos de aguas**, Autor: Mateos de Vicente, M. Ed. Bellisco. Madrid. 1990


**ENLACES RECOMENDADOS**

Durante el curso se utilizará la plataforma *web* prado2 (http://prado.ugr.es/moodle/)

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Actividad formativa 1**: Clases teóricas

*Metodología:* presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.

*Competencias:* adquirir conocimientos técnicos de la materia, potenciar la reflexión y la formación de una mentalidad crítica.




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:27:42 Página: 4 / 6

XwgXMDfLB2bgecoPqeRHEH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Actividad formativa 2**: Prácticas en clase

*Metodología:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos.

*Competencias:* aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 3**: Prácticas en laboratorio

*Metodología:* Presentación en el laboratorio de equipos de ensayos cuyos resultados fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la técnica o del equipo de ensayo.

*Competencias:* capacidad para visualizar y comprender los fenómenos, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 4**: Prácticas de campo

*Metodología:* Presentación de casos reales de obras cuya observación y análisis fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura y el desarrollo de los contenidos propuestos, en relación con las competencias que adquiere el alumno.

*Competencias:* comprender y aplicar el juicio ingenieril y conocer el orden de magnitud, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 5**: Prácticas en aula de informática

*Metodología:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos empleando como herramienta el ordenador así como programas específicos de la materia.

*Competencias:* aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas relacionadas con las nuevas tecnologías.

**Actividad formativa 6**: Conferencias y seminarios

*Metodología:* Conferencias o seminarios sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura

*Competencias:* aplicar y contrastar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas y el juicio crítico

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Modalidad Evaluación Continua**

(Se aplica en las convocatorias ordinarias, salvo que el estudiante solicite en plazo la Modalidad de Evaluación Única Final)

**Evaluación Teoría:**

- **Examen programado temas 1-5**: Ponderación 2,5/10
  Examen programado a mitad de semestre en horario de clase. Duración 30'. Consta de pregunta a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- **Examen programado temas 6-8**: Ponderación 2,5/10
  Examen programado a final de semestre en horario de clase. Duración 30'. Consta de pregunta a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- **Ejercicios no programados**: Ponderación hasta 1/10 adicional
  Ejercicios no programados (no avisados) intercalados en horario de clase. Duración 15' cada uno. Consta de preguntas cortas o tipo test.

**Evaluación Prácticas:**

- Práctica 1: **Conducciones en lámina libre**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 2: **Conducciones en presión**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 3: **Regadíos y drenajes**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 4: **Laboratorio (bombas)**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 5: **Ingeniería fluvial**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 6: **Prácticas de campo**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 7: **Sistemas de Obras Hidráulicas**. Ponderación 2/10

Las prácticas 1-5 estarán programadas en horario de clase y se realizan en aula normal, de informática o en laboratorio.
La práctica 6 será programada en horario especial, se hace en campo, incluye visita a obras hidráulicas y entrega de memoria



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:27:42 Página: 5 / 6
XwgXMDfLB2bgecoPqeRHEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

explicativa. Puede complementarse o sustituirse por participación en conferencias, cursos, seminarios o visitas a obras hidráulicas y la entrega de la correspondiente memoria.
La práctica 7 consiste en resolución de problemas de sistemas de obras hidráulicas. Se realiza en la fecha oficial de examen de convocatoria ordinaria

**Modalidad Evaluación Única Final**
(Se aplica en las convocatorias extraordinarias ó cuando haya sido solicitada en plazo por el estudiante)

- Examen de **Teoría**: Ponderación 5/10
- Examen de **Prácticas**: Ponderación 5/10

En ambas modalidades hay que aprobar por separado cada parte (Teoría/Prácticas) para hacer la media. Para la convocatoria extraordinaria se guardan las calificaciones de las partes aprobadas en la convocatoria ordinaria.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- Examen de **Teoría**:
  Duración 60'. Consta de 1-2 preguntas a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- Examen de **Prácticas**:
  15' de duración para cada una de las prácticas 1-5 y de 90' para la práctica 7

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Se requiere la utilización de la plataforma prado2 (http://prado.ugr.es/moodle/)



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:27:42 Página: 6 / 6
XwgXMDfLB2bgecoPqeRHEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# NOMBRE DE LA ASIGNATURA: PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION I
# CURSO 2019/2020

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE CONSTRUCCIONES CIVILES | Procedimientos de Construcción I | 3º | 6º | 6 | Obligatoria |

| **PROFESOR(ES)** | **DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (**Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Nombre Apellido: Mª Carmen Rubio Gámez<br>• Nombre Apellido: Fernando Moreno Navarro | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Edificio Politécnico. Despachos nº 44, 41.<br>Correo electrónico:<br>mcrubio@ugr.es<br>fmoreno@ugr.es<br><br>**HORARIO DE TUTORÍAS**<br><br>Mª Carmen Rubio Gámez<br>5º semestre:<br>Miércoles 10:30 a 15:30 y de 16:30 a 17:30<br>6º semestre:<br>Miércoles 10:30 a 14:30 y Viernes de 10:30 a 12:30<br>Fernando Moreno Navarro<br>5ºsemestre:<br>Miércoles 10:30 a 15:30 y de 16:30 a 17:30<br>6ºsemestre:<br>Miércoles de 09:30 a 12:30 y de 17:30 a 20:30 |

| **GRADO EN EL QUE SE IMPARTE** | **OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR** |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

| **PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES** (si procede) |
|---|
| Haber superado la asignatura de Ciencia y Tecnología de los materiales (2º semestre) |



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:04:47 Página: 1 / 5

I2EC6aA6xQ+ME1xbQE9zu35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS** (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Contexto Técnico – Económico legal en el que se desarrollan las obras. Gestión de la maquinaria en el sector de la construcción. Equipos para el movimiento de materiales en obra. Maquinaria y procedimientos constructivos en la ejecución del movimiento de tierras. Instalaciones auxiliares de obra (bombeo de agua, aire comprimido y ventilación).

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**Generales**
CG1, CG2, CG3, CG4, CG10
**Específicas de Obras Públicas**
COP12
**Competencias Construcciones Civiles**
CCC2
**Competencias Hidrología**
CH4
**Competencias Transportes y Servicios Urbanos**
CTSU1, CTSU2

**OBJETIVOS** (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Derivados de las competencias a adquirir

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**PROGRAMA DE TEORÍA:**

- UNIDAD DIDACTICA I. Marco General en el que se desarrollan las obras.
  La ingeniería la técnica y la ciencia.
  La ingeniería de la construcción
  El Proyecto y su licitación
  La obra, preparación
  La obra, primeras instalaciones

- UNIDAD DIDÁCTICA II. Contratación de obra
  Gestión de obra
  Ley de Contratos del Sector Público

- UNIDAD DIDACTICA III. Instalaciones auxiliares de obra
  Equipos de elevación, sistemas de bombeo, aire comprimido y ventilación

- UNIDAD DIDACTICA IV. Maquinaria y procedimientos constructivos en la ejecución del movimiento de tierras; excavaciones a cielo abierto, subterráneas y subacuáticas.
  Aplicaciones en la ejecución de cimentaciones y estructuras de contención.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

Práctica I.- REALIZACIÓN DE EJERCICIO PRÁCTICO



ugr Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:04:47 Página: 2 / 5

I2EC6aA6xQ+ME1xbQE9zu35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Los grupos de prácticas son de 4 a 6 alumnos. Se resolverá un ejercicio práctico, suponiendo que cada Grupo pertenece a una empresa constructora que ha resultado adjudicataria de la Obra y ha Formalizado el Contrato.

El Delegado de Obra de la Empresa constructora (el Grupo) tendrá que estudiar el Proyecto y realizar un análisis critico del mismo y de la documentación del contrato (Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Oferta…); estudiar la traza de la obra sobre el terreno, estudio de la disponibilidad de los terrenos que es necesario ocupar, reposición de servidumbres afectadas por las obras, Autorizaciones necesarias... etc.

Así mismo tendrá que, preparar: el Plan de Seguridad y Salud, participar en la Comprobación del Replanteo y Firmar el Acta correspondiente, y el Programa de los Trabajos.

Se analizarán las unidades de obra más significativas y relacionadas con el temario teórico de la asignatura.

Realización de las actividades previas al Inicio de la Ejecución de las Obras tales como: estudio de precios de mercado en la zona de las obras, subcontratistas, suministradores de materiales y equipos, maquinaria, instalaciones auxiliares, organización de la obra…etc.

Posteriormente, realizará toda la documentación que es necesario tramitar a lo largo de la Ejecución de las Obras, Mediciones, Relaciones Valoradas, Certificaciones, Revisión de Precios, Presupuesto Adicional por Revisión de Precios, Prórrogas, Modificados, Propuestas de Mejora, y otras Incidencias. Finalmente, preparará el Acta de Recepción, Certificación Final, Plazo de Garantía, Liquidación y Certificación del Saldo de Liquidación.

Práctica II. VISITAS A OBRA
Si las condiciones lo permiten, se realizará una visita a una obra en fase de construcción para conocer la ejecución real de los procedimientos estudiados a nivel teórico. Los alumnos tendrán que entregar un trabajo (comentario crítico) sobre la obra visitada.

Práctica III.- CONFERENCIAS
Como complemento en la formación de los alumnos se programan 1 ó 2 conferencias impartidas por profesionales expertos en distintos procedimientos constructivos o responsables de obras singulares. Sobre estas conferencias se debe realizar un trabajo práctico para su evaluación.

Práctica IV.- EJERCICIOS PRÁCTICOS SOBRE EL TEMARIO DE LA ASIGNATURA

**BIBLIOGRAFÍA**


- Castillo Mesa, M.A., et al (2016). **El proyecto, contratación y licitación de obra. Ejecución y recepción de la obra.**
- Tiktin (2001). **Procedimientos de construcción: Movimiento de Tierras**
- Diaz del Rio (1996). **Maquinaria de Construcción**
- Martínez, G; Pellicer,E (2006). **Organización y Gestión de Proyectos y Obras.** Mc Graw Hill
- Oliver et al (2005). **Organización y Gestión de Proyectos.** Reprografía Digital. Granada
- Rubio et al (2004). **Procedimientos de Construcción: Cimentaciones Profundas. Pantallas Continuas**.
- Puertos del Estado. Curso General de Dragados.
- Manuales de Fabricantes de Maquinaria de Movimiento de Tierras: Caterpillar, Komatsu,Liebherr, Dynapac
- **Ley 9/2017**, de 8 de noviembre, de **Contratos del Sector Público**, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- DECRETO 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el **PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES** PARA LA CONTRATACION DE OBRAS DEL ESTADO





Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:04:47 Página: 3 / 5

I2EC6aA6xQ+ME1xbQE9zu35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## ENLACES RECOMENDADOS

www.fomento.gob.es
www.magrama.gob.es
www.minhap.gob.es
www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda

## METODOLOGÍA DOCENTE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Presenciales | Clases de teoría | 1,1 ECTS= 27,5 h | 2,4 ECTS (60 h) = 40 % |
| | Clases de prácticas | 1,1 ECTS= 27,5 h | |
| | Realización de Exámenes/Pruebas | 0,2 ECTS= 5 h | |
| No presencial. | Estudio de teoría | 1,8 ECTS= 45 h | 3,6 ECTS (90 h) = 60 % |
| | Elaboración de prácticas | 1,8 ECTS= 45 h | |

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias
La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
La **evaluación continua** constará de:
1. Examen teórico-práctico al finalizar las actividades formativas.
2. Trabajos prácticos
3. Asistencia obligatoria a las clase prácticas.
Será condición necesaria aprobar los apartados anteriores
- Asistencia: supondrá hasta un máximo del 5% de la calificación final
- Examen/Pruebas teórico-prácticas: supondrá hasta un máximo del 70% de la calificación final
- Trabajos prácticos: supondrá hasta un máximo del 25%.
Será condición necesaria aprobar los apartados 1 y 2 con una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los mismos para poder superar la asignatura.
El alumno deberá asistir al menos a un 75% de las clases prácticas para poder superar la asignatura mediante el proceso de evaluación continua.

**Evaluación única final**
La evaluación única final, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, y a la que el estudiante se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DEL OS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" vigente en el presente curso académico, consistirá en una prueba donde se evaluarán las competencias adquiridas en la parte teórica y práctica.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:04:47 Página: 4 / 5
I2EC6aA6xQ+ME1xbQE9zu35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en la Dirección del Centro, agotando la vía administrativa

Bloque Teórico-práctico: (100% nota final) La prueba de evaluación será un examen teórico-práctico que recojerá los contenidos del programa de teoría y prácticas.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:04:47 Página: 5 / 5

I2EC6aA6xQ+ME1xbQE9zu35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 29/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: dd/mm/aaaa)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación común a la rama civil | Seguridad y salud en las obras de construcción | 3º | 1º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Mónica López Alonso | Dpto. Ingeniería de la Construcción Y Proyectos de Ingeniería, 4ª planta, E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.<br>Mónica López Alonso<br>Despacho nº40.<br>Correo electrónico: mlopeza@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Martes, de 11:30 a 13:30 horas y Miércoles de 9:30 a 13:30 horas. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener conocimientos adecuados sobre:<br>• Procedimientos constructivos<br>• Proceso de licitación y de contratación de obras de construcción |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo. Marco normativo. Gestión de la prevención. |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/05/2019 13:21:48 Página: 1 / 4
/9W304RM+nhTd7p23J/PDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Planificación de la prevención en las obras de construcción. Técnicas generales de análisis, evaluación y control de riesgos. Promoción de la Prevención. Responsabilidades en materia de seguridad y salud laboral.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG09: Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- COP9: Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.
- COP12 - Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras

- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Ser competentes para ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética.
- Estar preparados para, a lo largo de su carrera profesional, asumir tareas de responsabilidad en las organizaciones, tanto de contenido técnico como directivo.
- Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida.
- Estar preparados para aprender y utilizar de forma efectiva técnicas y herramientas que surjan en el futuro.
- Tener la formación de base suficiente para poder continuar estudios, nacionales o internacionales, de Máster o Doctorado.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Presentación de la Asignatura.
- Tema 2. Conceptos Básicos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Marco Normativo.
- Tema 3. Gestión de la Prevención.
- Tema 4. Planificación de la prevención en las obras de construcción
- Tema 5. Técnicas generales de análisis, evaluación y control de riesgos.
- Tema 6. Higiene industrial, riesgo y medidas preventivas.
- Tema 7. Ergonomía y Psicosociología.
- Tema 7. Promoción de la Prevención.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/05/2019 13:21:48 Página: 2 / 4
/9W304RM+nhTd7p23J/PDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO PRÁCTICO:
Seminarios/Talleres

Evaluación de Riesgos de un Procedimiento Constructivo (a determinar).

- Práctica 1. Conceptos Básicos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Marco Normativo.
- Práctica 2. Gestión de la Prevención.
- Práctica 3. Planificación de la prevención en las obras de construcción
- Práctica 4. Técnicas generales de análisis, evaluación y control de riesgos.
- Práctica 5. Higiene industrial, riesgo y medidas preventivas.
- Práctica 6. Ergonomía y Psicosociología.
- Práctica 7. Promoción de la Prevención.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ed. Díaz de Santos
- Manual del Coordinador de Seguridad y Salud. Ed. Díaz de Santos.
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones.
- Real Decreto 1627/97 de condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Otra normativa de aplicación facilitada por el profesor en el desarrollo de las clases.

ENLACES RECOMENDADOS

www.insht.es
http://prevencionrsc.uma.es/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases presenciales 1,2 ECTS (30 H) = 40%
- ✓ Clases de teoría 1 ECTS=25 h.
- ✓ Clases de práctica 0,1 ECTS=2,5 h.
- Realización de Exámenes/Pruebas 0,1 ECTS=2,5 h.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

EVALUACIÓN CONTINUA:
La nota final se obtendrá asignando hasta un 10% a la asistencia (a partir del 75%); el resto de la puntuación se asignará a través de las diferentes pruebas en cada uno de las partes de este módulo, que consistirán en trabajos prácticos de grupo, trabajos individuales exposiciones orales y en un examen escrito. La ponderación final quedaría como sigue:
Trabajos:20%
Asistencias:10%
Examen: 70% (siempre que la calificación sea superior a 5 pto.)
El examen se realizará en la fecha fijada oficialmente.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La evaluación única final, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, consistirá en dos



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 27/05/2019 13:21:48 Página: 3 / 4
/9W304RM+nhTd7p23J/PDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| pruebas donde se evaluarán las competencias adquiridas en la parte teórica y práctica, respectivamente.<br><br>El alumno se puede acoger a la evaluación única final en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)". Para ello, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en la Dirección del Centro, agotando la vía administrativa. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/05/2019 13:21:48 Página: 4 / 4

/9W304RM+nhTd7p23J/PDH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# SISTEMAS DE TRANSPORTE (Cod. 237 11 3A)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 29/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos | Ingeniería del Transporte | 3º | 5 | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Juan de Oña López (JOL) (coordinador)<br>• Rocío de Oña López (ROL) | ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(JOL) Despacho 78; 958249979; jdona(arroba)ugr.es<br>(ROL) Despacho 72, 958249450; rociodona(arroba)ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Es recomendable tener cursada la asignatura de Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Características y funciones del transporte. El transporte como servicio público. Elementos y agentes del sistema de

1 Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:30:02 Página: 1 / 6

lybqMaa/zZiGno8aigyYbn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

transportes. El transporte en la historia. Situación actual del sector. Economía del transporte. El mercado del transporte. Relevancia del transporte en su contexto económico. La fiscalidad del transporte. Transporte, usos del suelo, medio ambiente y calidad de vida. Modos de transporte: carretera, ferrocarril, urbano y metropolitano, marítimo, aéreo, por cable e intermodal. Conceptos básicos de logística. Política de transportes. Coordinación entre modos de transportes.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general. (CG10)

Específicas

- Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc. (CTSU4)

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Esta asignatura tienes como objetivo dar una visión general del sector transportes, desde un punto de vista transversal, analizando la relación del transporte con el sistema económico, territorial y social, y desde un punto de vista vertical, analizando las características de cada uno de los diferentes modos de transporte.
Pretende servir de introducción a otras asignaturas de cursos superiores. En consecuencia, sus objetivos académicos particulares son los siguientes:

- El alumno deberá ser capaz de identificar las características y funciones principales del sistema de transportes, y deberá reconocer los elementos y agentes que intervienen en el mismo
- A través del análisis de la evolución histórica del sector de los transportes, el alumno deberá comprender la situación actual y las tendencias del sector
- El alumno deberá entender las características específicas del mercado del transporte y la relevancia del transporte en el contexto económico
- El alumno deberá ser capaz de describir la relación existente entre el sistema de transportes y el sistema territorial y social
- Mediante el estudio individualizado de cada uno de los principales modos de transporte (carretera, ferrocarril, marítimo, aéreo, urbano y metropolitano), el alumno deberá detectar las principales diferencias existentes entre unos y otros, fundamentalmente en lo que se refiere a las características de sus infraestructuras y de sus servicios
- Dada la importancia creciente de la logística en el campo del transporte de mercancías, así como del transporte combinado, el alumno deberá ser capaz de comprender los principios generales de la logística y los fundamentos del transporte combinado

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Bloque Temático I: Introducción al Transporte



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:30:02 Página: 2 / 6

lybqMaa/zZiGno8aigyYbn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 1. Características y funciones del transporte.
  Concepto de transporte. Tipos de transporte. Necesidades de transporte: funciones. Importancia del transporte. El transporte como servicio público.
- Tema 2. Elementos y agentes del sistema de transportes.
  Elementos del sistema de transportes. Agentes del sistema de transportes. El papel del Ingeniero de Transportes.
- Tema 3. El transporte en la historia.
  Evolución conceptual del transporte. Las comunicaciones en la Edad Antigua y Media. La modernidad y los grandes viajes. El transporte en la Península Ibérica.
- Tema 4. Situación actual del sector del transporte.
  Los modos de transporte en el siglo XX. Encrucijada actual del sector transportes. Retos de futuro.

Bloque Temático II: Economía del Transporte

- Tema 5. La demanda de transporte.
  Demanda individual. Demanda de mercado. Elasticidad de la demanda. Características de la demanda de transporte. Análisis de la demanda actual. Variaciones de la demanda. Análisis de la demanda futura.
- Tema 6. La oferta de transporte.
  Concepto y unidades de la oferta de transporte. Interrelación entre la oferta y la demanda de transporte. Los costes del transporte. Ingresos y beneficios. La fiscalidad en el transporte.
- Tema 7. El mercado del transporte y sus aspectos especiales.
  La aplicación de las reglas del mercado. Tipos de mercados. El mercado del transporte: óptimo económico vs. óptimo social. La intervención estatal en los mercados.
- Tema 8. Relevancia del transporte en su contexto económico.
  Participación en el gasto público e impuestos. Participación en el PIB, inversión y empleo. Relación del transporte con la actividad económica. Efectos de la construcción de infraestructuras en la economía nacional. Relación del transporte con los restantes sectores económicos

Bloque Temático III: Transporte, Territorio y Medio Ambiente

- Tema 9. Transporte y territorio.
  Relación entre el transporte y el territorio. Transporte y localización de actividades o usos del suelo. Concepto de accesibilidad. Medida de la accesibilidad.
- Tema 10. Transporte, medio ambiente y calidad de vida.
  Causas y efectos del crecimiento de la movilidad. Efectos sobre el medio socioeconómico. Efectos ambientales de ámbito local y regional. Evaluación y corrección de impactos ambientales. Efectos ambientales de ámbito global. Eficiencia ambiental de los diferentes modos de transporte.

Bloque Temático IV: Modos de Transporte

- Tema 11. Transporte por carretera.
  Vehículos. Infraestructura y terminales. Clasificaciones en el transporte. Explotación. El mercado del transporte de mercancías. El mercado del transporte de viajeros.
- Tema 12. Transporte por ferrocarril.
  Infraestructura ferroviaria. Material móvil. Servicios de transporte ferroviario. El mercado del ferrocarril en España. Política Europea de transporte ferroviario. El nuevo modelo ferroviario.
- Tema 13. Transporte urbano y metropolitano.
  Transporte y ciudad. Movilidad metropolitana. Modos de transporte. Situación actual del tráfico urbano. Medidas y propuestas para el transporte urbano.
- Tema 14. Transporte marítimo y puertos.
  El mercado mundial del transporte marítimo. El transporte marítimo en la Unión Europea. Buques. Infraestructuras portuarias.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:30:02 Página: 3 / 6
lybqMaa/zZiGno8aigyYbn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 15. Transporte aéreo.
  El mercado mundial del transporte aéreo. El mercado en la Unión Europea. Aeropuertos. Aeronaves.
- Tema 16. Transporte intermodal.
  Intermodalidad en viajeros. Transporte combinado de mercancías. Política Europea de Transporte Intermodal

Bloque Temático V: Logística y Transporte

- Tema 17. Principios de logística.
  Concepto y actividades logísticas. Costes logísticos. Distribución física de mercancías. Tendencias en logística. Operadores logísticos. Infraestructuras logísticas

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas en Aula

- Taller 1: Resolución de problemas sobre costes para las empresas de transporte
- Taller 2: Resolución de problemas sobre modelos de costes
- Taller 3: Resolución de problemas sobre discriminación de precios
- Taller 4: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de líneas de transporte con demanda anual
- Taller 5: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de líneas de transporte con demanda en hora punta

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- De Oña, J., Ruiz, A. (2010) “Transportes”. Copicentro Granada, S.L.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Calvo, F., Lorente, J. y Oña, J. (2004) “Funcionamiento y explotación de la infraestructura ferroviaria”. Grupo Editorial Universitario, Granada.
- Castilla, L. (2004) “Ciudad aeroportuaria. Un nuevo equipamiento territorial”. Colegio de ICCP, Madrid.
- CE (2001) “Libro Blanco. La Política Europea de Transportes de cara al 2010: la hora de la verdad”. COM(2001)370. Luxemburgo.
- CE (2003) “Europa en la encrucijada. La necesidad de un transporte sostenible”. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Fernández, L. (2003) “Apuntes de explotación de puertos”. Granada.
- Izquierdo, R. (editor) et al. (2001) “Transportes. Un Enfoque Integral”. 2ª Edición. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Kraemer et al. (2003) “Ingeniería de Carreteras. Volumen I”. McGraw Hill, Madrid.
- Ley 16/87 de Ordenación de los Transportes Terrestres
- Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras
- Ley 39/2003 del Sector Ferroviario
- Ministerio de Fomento (2004). “Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte”. Madrid.
- Mochón, F. (2000) “Economía. Teoría y política”. 4ª Edición. McGraw Hill, Madrid.
- R.D. 1211/90 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Romero, R. (2002) “El transporte marítimo. Introducción a la gestión del transporte marítimo”. Logis-Book, Barcelona.
- Tejada, I. (1999) “Descubrir los Aeropuertos”. AENA, Madrid.
- Utrilla, L. (2003) “Descubrir el transporte aéreo”. AENA, Madrid.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:30:02 Página: 4 / 6

lybqMaa/zZiGno8aigyYbn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Vuchic, V. (1981) “Urban Public Transportation”. Prentice-Hall. Nueva York.

## METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

**1. Clase Teórica**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

**2. Prácticas en clase**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

**3. Tutorías Individuales / Grupo**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

**4. Estudio y Trabajo individual**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales, y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, …)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

**5. Trabajo en Grupo**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación Continua de la Asignatura y Examen Ordinario**

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será preferiblemente continua. Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito teórico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera un 30% de la nota final.
- Examen escrito de problemas: Puntúa sobre 10 puntos (mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:30:02 Página: 5 / 6

lybqMaa/zZiGno8aigyYbn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

un 30% de la nota final.

- Pruebas en clase, ejercicios a entregar, trabajos en grupo: 30%
- Participación activa en clase: 10%

**Evaluación de la Asignatura en el Examen Extraordinario**

En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación Única Final de la Asignatura**

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director/a del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en 2 exámenes escritos, con la siguiente puntuación y ponderación:

- Examen escrito teórico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera un 50% de la nota final.
- Examen escrito de problemas: Puntúa sobre 10 puntos (mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera un 50% de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a las siguientes hipótesis de grupos:
Clase teórica < 80 alumnos por grupo
Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:30:02 Página: 6 / 6
lybqMaa/zZiGno8aigyYbn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (†)

# SISTEMAS ENERGÉTICOS (cod. 237 11 3H )

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 03/06/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento:06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología específica: hidrología | Sistemas energéticos | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES*[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Enrique Alameda Hernández<br>• Rafael Muñoz Beltrán<br>• Juan Ignacio Navarro Navarro | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 80, 19 y 85 .<br>Correo electrónico: ealameda@ugr.es , rmb@ugr.es y jnn@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS* |
| | sl.ugr.es/docEnrique<br>sl.ugr.es/docRafael<br>sl.ugr.es/DocJuan |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Ingenierías Industriales, Ciencias Ambientales, Ingeniería de la Edificación, Arquitectura, Física. |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Se recomienda haber cursado la asignatura de electrotecnia y tener conocimientos básicos de física en transferencia de calor y mecánica |

[1]* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.

(†) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ( http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa /fichasugr/ ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



RxI/sI3XMUflfDof7d41KH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
|---|
| Demanda energética y planificación. Energía eléctrica y desarrollo sostenible. Energías renovables. Ahorro y eficiencia. Planificación de sistemas energéticos. Energía eólica. Modelización. Máquinas eólicas. Aerogeneradores. Energía y potencia eólica. Equipos de regulación y control. Instalaciones. Protecciones de aerogeneradores. Energía solar térmica. Distancia entre paneles. Colector solar. Aparatos de medida. Componentes del captador solar plano. Conexión de captadores. Instalaciones. Comportamiento de los sistemas fototérmicos. Estudio económico. Código Técnico de la Edificación (CTE). Energía fotovoltaica. Generadores. El sistema fotovoltaico. Cálculo e instalaciones. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| • CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>• CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.<br>• CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.<br>• CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.<br>• CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.<br>• CG6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.<br>• CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.<br>• CB3: Que los estudiantes tenga la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.<br>• CB5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.<br>• COP10: Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.<br>• CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| • Exponer la situación actual y predicciones futuras del sistema energético mundial, resaltando el papel que pueden jugar las fuentes de energía renovables.<br>• Describir brevemente un gran número de fuentes de energía renovables.<br>• Conocer con mayor profundidad la energía solar térmica, fotovoltaica y eólica: principios físicos, tecnología de aprovechamiento e instalaciones (componentes, diseño y cálculo). |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:31:50 Página: 2 / 4
RxI/sI3XMUflfDof7d41KH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer la energía del mar.
- Conocer lo relativo a energías renovables contenido en el Código Técnico de la Edificación.
- Catalogación energética de edificios.
- Comprender los principios de la generación clásica de electricidad.
- Realizar un cálculo de una instalación que emplee energías renovables.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Demanda energética y planificación.
- Tema 2. Energía eólica.
- Tema 3. El sol como fuente de energía.
- Tema 4. Energía solar térmica.
- Tema 5. Energía fotovoltaica.
- Tema 6. Ahorro y eficiencia: gestión energética.
- Tema 7. Generación clásica: térmica e hidroeléctrica.
- Tema 8. Energía del mar.
- Tema 9. Documento básico HE del Código Técnico de la Edificación.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Sistemas eólicos para la generación de energía eléctrica.
- Práctica 2. Diseño y cálculo de instalaciones solares térmicas.
- Práctica 3. Montaje de los principales tipos de instalaciones fotovoltaicas.
- Práctica 4. Mediciones en auditorías energéticas.

Prácticas de Campo

- Práctica 1. Visita a instalaciones generadoras de energía.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Apuntes del Área de Ingeniería Eléctrica.
- Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of renewable energy processes. Elsevier Academic Press,
- 2005.
- Lluís Jutglar. Energía solar. Ediciones CEAC, 2004.
- M. Villarrubia. Energía eólica. Ediciones CEAC, 2004.
- VVAA. Manuales de energías renovables del IDAE.
- Kubie Jorge, Tariq Muneer, Grassie Thomas. Heat Transfer: A Problem Solving Approach. Taylor and Francis, 2003.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- M. Ibáñez Plana, J.R. Rosell Polo y J.I. Rosell Urrutia. Tecnología solar. Ediciones Mundi-Prensa, 2005.
- J.F. Manwell, J.G. McGowan and A.L. Rogers. Wind energy explained. John Wiley and sons, 2002.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006)
- Francis M. Vanek, Energy systems engineering, McGraw-Hill, 2008.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:31:50 Página: 3 / 4

RxI/sI3XMUflfDof7d41KH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Robert G. Watts, Ed. Innovative energy systems for CO 2 stabilization, Cambridge University Press, 2002.

ENLACES RECOMENDADOS

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía www.idae.es

METODOLOGÍA DOCENTE

- Exposiciones del profesor.
- Trabajo autónomo.
- Prácticas de laboratorio.
- Clases prácticas de problemas.
- Visitas de campo.
- Realización de cálculo de instalaciones de energías renovables.
- Realización de un proyecto de instalación de energías renovables.
- Tutorías en grupo/individuales.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Se llevará a cabo una evaluación continua:
  La evaluación continua se lleva a cabo sobre 100 puntos, divididos de la siguiente manera:
  - Pruebas 60 puntos
  - Trabajo autónomo 5 puntos
  - Proyecto 20 puntos
  - Prácticas (laboratorio y campo) 15 puntos

- Convocatoria extraordinaria:
  Para la convocatoria extraordinaria se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Examen de teoría (30%).
- Examen de problemas (50%).
- Examen de prácticas (20%).

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:31:50 Página: 4 / 4
RxI/sI3XMUflfDof7d41KH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# TEORÍA DE ESTRUCTURAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 06/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Módulo común a la rama Civil | Ingeniería de Estructuras | 3º | 1º | 9 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Juan José Granados Romera (coordinador: jjgr@ugr.es)<br>• Germán Rodríguez Salido (grodsal@ugr.es)<br>• Antonio Burgos Núñez (abn@ugr.es)<br>• Francisca García Rodríguez (fgarciar@ugr.es)<br>• Lucía Comino Mateos (lcomino@ugr.es) | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva.<br>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE [1]<br>Puesto que pueden sufrir cambios, consultar horarios de tutorías en la web del acceso identificado de la UGR (Acceso identificado → Ordenación Docente → Horario de Tutorías). |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil, en sus tres especialidades: Construcciones Civiles; Hidrología; y Transportes y Servicios Urbanos. Doble grado en Ing. Civil y A.D.E. | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

**Prerrequisitos**: Tener cursada y superada la asignatura de carácter básico **Mecánica para Ingenieros**.

**Recomendaciones**: Tener cursadas y superadas las asignaturas de carácter básico: **Matemáticas I**, **Matemáticas II** e **Ingeniería Grafica I**.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Cálculo de esfuerzos en estructuras isostáticas. Análisis plano de tensiones y deformaciones. Círculos de Mohr. Deformaciones de la rebanada y tensiones en la sección. Cálculo de movimientos en estructuras isostáticas. Principios energéticos y del trabajo virtual. Métodos de cálculo de estructuras: Compatibilidad y Equilibrio. Simetría. Líneas de influencia. Métodos de cálculo numérico.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**BÁSICAS Y GENERALES**

- **CG01** - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG02** - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- **CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**ESPECÍFICAS**

- **COP3** - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- **COP4** - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- **COP6** - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno debe de aprender a:

- calcular esfuerzos en estructuras isostáticas (leyes de axiles, cortantes, momentos flectores y torsores)
- analizar un estado plano de tensiones y deformaciones así como a manejar los Círculos de Mohr
- calcular las deformaciones de la rebanada y tensiones en la sección debidas a los distintos esfuerzos



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 2 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- calcular los movimientos en estructuras isostáticas
- aplicar los Principios Energéticos y del Trabajo Virtual al cálculo de estructuras
- calcular estructuras mediante distintos métodos: Compatibilidad y Equilibrio
- aplicar la Simetría al cálculo de estructuras
- calcular Líneas de influencia
- una introducción de los distintos Métodos de Cálculo Numérico

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO/PRÁCTICO:**

TEMA 1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE ESTRUCTURAS

1. Introducción.
2. Conceptos de sólido deformable y prisma mecánico.
3. Principios generales de la resistencia de materiales.
4. Tipos de solicitaciones.
5. Tipos de apoyos y de nudos.
6. Equilibrio estático y cálculo de esfuerzos.
7. Equilibrio de la rebanada.

TEMA 2 INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD

1. Introducción.
2. Tensión.
   - 2.1. Concepto de tensión.
   - 2.2. Ecuaciones de equilibrio en la sección.
   - 2.3. El tensor de tensiones.
   - 2.4. Principio de acción y reacción aplicado a la tensión.
   - 2.5. Ecuaciones de equilibrio del volumen elemental.
   - 2.6. Tensiones y direcciones principales.
   - 2.7. Vector tensión con mayor módulo.
   - 2.8. Tensión plana.
   - 2.9. Círculos de Mohr.
3. Deformación.
   - 3.1. Concepto de deformación y tensor de deformación.
   - 3.2. Vector deformación unitaria y similitud entre los tensores de tensión y deformación.
   - 3.3. Deformación cúbica unitaria.
   - 3.4. Integración del campo de deformaciones.
4. Ley de Hooke.
   - 4.1. Definición.
   - 4.2. Límites del coeficiente de Poisson.
5. Criterios de plastificación o rotura.
   - 5.1. Introducción y definiciones.
   - 5.2. Criterio de la tensión principal máxima o de Rankine.
   - 5.3. Criterio de la tensión tangencial máxima o de Tresca.
   - 5.4. Criterio de la deformación longitudinal máxima o de Saint-Venant.
   - 5.5. Criterio de la energía de distorsión o de Von Mises.
   - 5.6. Criterio de Mohr-Coulomb.

TEMA 3 ESFUERZOS AXIL Y MOMENTO FLECTOR



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 3 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. Introducción.
2. Esfuerzo axil. Estado de tracción o compresión pura.
   2.1. Tensiones en la sección debidas al axil.
   2.2. Deformación de la rebanada debida al axil.
3. Esfuerzo momento flector. Estado de flexión pura.
   3.1. Tensiones en la sección debidas al flector.
   3.2. Deformación de la rebanada debida al flector.
4. Deformación por efecto de la temperatura.
5. Concentración de tensiones.

TEMA 4 FLEXIÓN COMPUESTA

1. Introducción.
2. Tensiones en la sección.
   2.1. Tensiones en la sección de una barra curva.
   2.2. Tensiones en la sección de una barra curva con gran radio de curvatura.
   2.3. Tensiones en la sección de una barra recta.
3. Deformación de la rebanada de una barra curva.
   3.1. Deformación longitudinal.
   3.2. Deformación por curvatura en z.
   3.3. Deformación por curvatura en y.
   3.4. Integración de los desplazamientos.
   3.5. Barras con gran radio de curvatura.
   3.6. Barras rectas.
4. Deformación por efecto de la temperatura de una barra curva.
5. Flexión compuesta.
6. Materiales no resistentes a la tracción.
7. Secciones de varios materiales.

TEMA 5 ESFUERZO CORTANTE

1. Introducción.
2. Tensiones debidas al cortante en barras de sección maciza.
3. Límites de la fórmula de Collignon-Jourawski.
4. Tensiones en secciones de varios materiales.
5. Deformación de la rebanada debida al cortante.
6. Tensiones debidas al cortante en barras de sección de pared delgada.
7. Centro de esfuerzos cortantes en barras de sección de pared delgada.
8. Tensiones y centro de esfuerzos cortantes en perfiles cerrados de una célula.
9. Tensiones y centro de esfuerzos cortantes en perfiles cerrados de varias células.
10. Actuación combinada de axil, flector y cortante.

TEMA 6 TORSIÓN LIBRE

1. Introducción.
2. Teoría elemental de la torsión en barras de sección circular.
3. Barras de sección circular de varios materiales concéntricos.
4. Torsión en barras de sección cualquiera.
   4.1. Teoría de Saint-Venant de la torsión uniforme.
   4.2. Analogía de la membrana de Prandtl.
5. Torsión en perfiles abiertos de pared delgada.
6. Torsión en perfiles cerrados de pared delgada.
   6.1. Perfiles cerrados de una célula.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 4 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

6.2. Perfiles cerrados de varias células.
7. Concentración de tensiones.
8. Actuación combinada de axil, flector, cortante y torsor.

TEMA 7 CÁLCULO DE MOVIMIENTOS
1. Introducción. Ecuación de la elástica.
2. Movimientos en piezas curvas mediante las fórmulas de Bresse.
3. Movimientos en piezas compuestas por tramos rectos. Teoremas de Mohr.
4. Teoremas de la viga conjugada.

TEMA 8 PRINCIPIOS ENERGÉTICOS Y DEL TRABAJO VIRTUAL
1. Introducción.
2. Teoría del potencial interno o energía de deformación. Teorema de las Fuerzas vivas.
3. PTV en sistemas rígidos.
4. Método del desplazamiento virtual y de la fuerza virtual.
5. PTV en sistemas de barras sometidos a esfuerzo axil.
6. PTV en sistemas de barras sometidos a flexión.
7. Aplicaciones del PTV.
   7.1. Ecuación de equilibrio.
   7.2. Ecuación de compatibilidad.
8. Teorema de reciprocidad.
9. Métodos prácticos de aplicación del PTV.

TEMA 9 MÉTODOS DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
1. Introducción.
2. Tipología de los sistemas resistentes.
3. Isostatismo, hiperestatismo y mecanismo.
4. Método de la compatibilidad.
5. Método del equilibrio.
   5.1. Método de la *pendiente-deformación*.

TEMA 10 SIMETRÍA
1. Definiciones.
2. Simetría axial.
3. Simetría central.
4. Casos particulares.

TEMA 11 LÍNEAS DE INFLUENCIA
1. Introducción. El método de la carga fija.
2. Teorema de reciprocidad aplicado al cálculo de líneas de influencia.
   2.1. L.I. de movimientos.
   2.2. L.I. de reacciones.
   2.3. L.I. de esfuerzos.
3. Aplicación de las L.I. a cargas distribuidas.
4. Trenes de carga.

TEMA 12 MÉTODOS DE CÁLCULO NUMÉRICO
1. Introducción.
2. Introducción al Método de las Diferencias Finitas.
3. Introducción al Método de los Elementos Finitos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 5 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

PR. 1 MEDIDA DEL MÓDULO DE YOUNG Y DEL COEFICIENTE DE POISSON

En esta práctica de extensometría los objetivos son:

- Comprobar la proporcionalidad existente entre tensión y deformación longitudinal en materiales elásticos lineales y obtener el módulo de Young como constante que relaciona ambas magnitudes.
- Observar el fenómeno de deformación transversal, comprobando la relación lineal existente entre deformaciones longitudinales y transversales, que viene dada por el coeficiente de Poisson.

PR. 2 CÁLCULO DE MOVIMIENTOS EN PIEZAS PRISMÁTICAS: FLEXIÓN Y TORSIÓN

Los objetivos son:

- Medir experimentalmente la rigidez a torsión de distintas barras y comprobarla con la teórica.
- Trabajar el cálculo de movimientos de vigas isostáticas, de forma que se calculen distintos casos mediante los métodos ya estudiados (integración de la ecuación diferencial de la elástica, PTV y teoremas de Mohr).
- Posteriormente se modelarán las vigas con sus respectivas cargas y se comprobarán los resultados con las medidas experimentales de laboratorio, obtenidas con relojes comparadores.
- Comprobar que se cumple el teorema de Reciprocidad de Maxwell-Betti.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- MECÁNICA DE SÓLIDOS, Egor P. Popov (Pearson Educación)
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, Miroliubov (Mir)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, L. Ortiz Berrocal (McGraw-Hill)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD, Juan José Granados (Godel. 4ed)
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. RECOPILACIÓN DE APUNTES I y II, Granados y Museros.
- TEORÍA DE LA ELASTICIDAD, Federico París (Universidad de Sevilla, Grupo de Elasticidad y Resistencia de Materiales)
- TIMOSHENKO. RESISTENCIA DE MATERIALES, James M. Gere (Thomson)
- GARRIDO Y FOCES. RESISTENCIA DE MATERIALES, Garrido y Foces (Univ. Valladolid)


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS. FUNDAMENTOS. R. Gallego y G. Rus (ETSICCP, UGR)
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS: TEORÍA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS, R. Argüelles (Fundación Conde del Valle de Salazar)
- ANÁLISIS DE VIGAS, ARCOS, PLACAS Y LÁMINAS: UNA PRESENTACIÓN UNIFICADA. S. Monleón (UPV)
- ELASTICIDAD, L. Ortiz Berrocal (UPM)
- MECÁNICA DE MATERIALES, Beer, Johnston *et al.* (McGraw-Hill)
- MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, Beer, Johnston *et al.* (McGraw-Hill)
- MECHANICS OF ELASTIC STRUCTURES, Oden y Ripperger (McGraw-Hill)
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, F. Rodríguez Avial (ETSII, UPM)





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 6 / 9

sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- RESISTENCIA DE MATERIALES, A. Samartín (Colegio de Ing. de Caminos C. y P.)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, S. Timoshenko (Espasa-Calpe)
- TEORÍA DE LA ELASTICIDAD, Timoshenko y Goodier (Urmo)
- TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS, S. Timoshenko y Young (Urmo)

ENLACES RECOMENDADOS

http://pradogrado.ugr.es/
http://www.ugr.es/~jjgr/

METODOLOGÍA DOCENTE

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio previo a las clases teóricas:* que serán facilitadas previamente por el profesor, ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.
- *Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la intervención de los alumnos (intentando generar un debate con ellos). El objetivo es hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos. Además, el debate tendrá otros objetivos, a saber:
  - Fomentar la participación de los alumnos en clase.
  - Motivar y comprobar el estudio del alumno.
- *Clases prácticas:* se utilizarán para la resolución de problemas de la asignatura.
- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:* el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas. Para facilitar esta última fase del estudio el alumno cuenta con una buena colección de problemas de exámenes resueltos, de forma que pueda intentar su resolución (imitando en casa las condiciones de examen).
- *Test en la plataforma PRADO y test de clase:* se trata de elementos de la evaluación continua que además incentivan al alumno al estudio continuado de la asignatura.
- *Prácticas de laboratorio:* Se realizarán en grupos (normalmente de cuatro alumnos). Además del trabajo del laboratorio, dichos grupos de deberán entregar una memoria (según las directrices del cuaderno de prácticas).
- *Evaluación:* Se establecerá un sistema de evaluación continua con la intención de motivar al alumno. Este sistema de evaluación pretende, obtener una nota semanal de cada alumno, mediante:
  - Test en la plataforma PRADO y test presenciales
  - Prácticas de laboratorio
  - Exámenes parciales

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

A continuación, se describen de forma detallada los dos caminos que tiene el alumno para superar la asignatura:

1. Evaluación por curso o evaluación continua.
2. Evaluación en un sólo examen final.

**1. Evaluación por curso o evaluación continua**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 7 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La evaluación por curso consta de distintas pruebas que se evalúan independientemente, estas notas se van sumando para formar la nota por curso del alumno. **Este método es el obligatorio**, salvo causa justificada, para superar la asignatura, además de ser el más apropiado, ya que se trata de un trabajo continuado, una adquisición de conocimientos gradual y un sistema de evaluación compuesto de test y parciales, que facilita el aprendizaje de este tipo de materia y por tanto, aprobar.

Las distintas pruebas de las que consta la evaluación por curso son:

- Doce test en la plataforma PRADO y test presenciales (casi todas las semanas habrá un test). (20%)
- Tres exámenes parciales. (26.67% + 26.67% + 26.66%)
- Prácticas de laboratorio (5% adicional).

Las fechas de los dos primeros parciales se fijarán al comienzo del curso, siendo la fecha del tercer parcial la fijada por el centro para la convocatoria ordinaria de enero.

La filosofía de la evaluación continua aquí implementada es que **todo trabajo del alumno sume**, **sin establecer mínimos que eliminen al alumno** (por ejemplo, no hay un mínimo en los parciales, lo cual se podría establecer, pero iría en contra de la filosofía expuesta). No obstante, sí se penaliza obtener una nota ≤ 2.5 (sobre 10) en un parcial, de forma que en este caso la calificación de un alumno en un parcial será la nota que haya obtenido menos 2.5 (si su nota es mayor de 2.5 no hay penalización). Ver ejemplo descrito más adelante.
**Para superar la asignatura el alumno debe llegar al cinco (sobre diez) sumando sus puntuaciones de los test y de los parciales.**

Los exámenes parciales incluirán teoría y problemas, cada uno de su parte específica del temario (que se determinará en clase).

Si un alumno no ha podido presentarse, por causa justificada, a un parcial y suspende en la convocatoria ordinaria de enero, puede elegir una de las siguientes opciones respecto a la convocatoria extraordinaria de febrero (calendario de *semestres cerrados*):

a) Examinarse de toda la asignatura mediante *evaluación en un solo examen final*, según se explica a continuación. Esta es la opción por defecto.
b) Examinarse del parcial (o parciales) que se perdió por causa justificada, conservando el resto de calificaciones que ha obtenido en la evaluación continua. **Esta opción debe de ser autorizada explícitamente por el profesor responsable, previa solicitud por escrito** del alumno interesado.

Se recuerda que estamos en una asignatura presencial (aunque se usen, como apoyo, herramientas propias de asignaturas virtuales) por lo que la asistencia a las clases teóricas y prácticas (descritas en el apartado anterior) es obligatoria en la evaluación continua.

**Ejemplo de cálculo de calificación de la evaluación continua**. Supongamos las siguientes notas:

Media de los test: 7.50 (s. 10); 1er Parcial: 8.1 (s. 10); 2º Parcial: 6.5; 3er Parcial: No presentado, por lo que su calificación es 0-2.5 (penalización por nota ≤2.5) = -2.5 en este parcial.
Calificación de la evaluación continua (media ponderada): 4.7 suspenso.
Si en lugar de no presentarse al tercer parcial el alumno se presenta y obtiene una nota de un 2.0, su calificación sería de 2.0-2.5 (penalización por nota ≤2.5) = -0.5 en este parcial.
Calificación de la evaluación continua: aprobado con 5.3 (+ 0.5 de las prácticas de



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 8 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

laboratorio, si están realizadas y la memoria entregada correctamente).

**2. Evaluación en un sólo examen final.**
Es la modalidad de evaluación en las convocatorias distintas a la ordinaria de enero.
El examen final de la convocatoria ordinaria de enero está destinado exclusivamente al alumno que no pueda realizar, por causas justificadas, la evaluación continua y así lo haya solicitado según la normativa de la UGR. (Ver la *Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada*).

El examen final de cualquier convocatoria (ordinaria o extraordinaria) contendrá ejercicios de teoría, problemas y cuestiones sobre las prácticas de laboratorio. Se indicará el peso de cada uno de los ejercicios. **La nota del examen final será determinada tras la evaluación global del examen, por lo que no será la media obtenida en los distintos ejercicios sin más, sino que habrá que tener en cuenta los siguientes factores**:

- Un ejercicio muy deficiente (con menos de 2.5 puntos sobre 10) no contribuirá a la media.
- Si se han suspendido 2/3 de los ejercicios (en peso), o más, con menos de 4 puntos (sobre 10), la calificación será suspenso, aunque la media aritmética sea mayor a 5, ya que el examen está muy descompensado.

Como ejemplo, supongamos que el examen consta de tres ejercicios que pesan por igual (uno de teoría y dos problemas). Veamos lo que sucede en distintos casos:

- Caso 1. Teoría 3; 1er problema 3.5; 2do problema 10. La nota media sería 5.5, pero la calificación del examen es de suspenso ya que tiene 2/3 del examen con menos de 4 puntos (en estos casos la calificación numérica será 4.0).
- Caso 2. Teoría 5; 1er problema 2; 2do problema 8. La nota media sería 5, pero el 1er problema tiene una calificación muy deficiente (inferior a 2.5) por lo que no entra a sumar en la nota media. La calificación final es (5+0+8)/3 = 4.3, suspenso.
- Caso 3. Teoría 4; 1er problema 3; 2do problema 8. En este caso la media sí que arroja la nota final, que es 5.0, aprobado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La evaluación única final será la propia de un examen final, por lo que contendrá preguntas de teoría, problemas y cuestiones sobre las prácticas de laboratorio, según se ha descrito previamente.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:17:27 Página: 9 / 9
sZFfOSsfP8FmBmjTZOCXsX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# URBANISMO

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 04/06/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Ordenación del Territorio | 3º | 6º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • María Isabel Rodríguez Rojas.<br>• Alejandro Luis Grindlay Moreno.<br>• Emilio Molero Melgarejo. | Alejandro Grindlay. Dpto. UOT, E.T.S.I.C.C.P., Despacho50, grindlay@ugr.es<br>Mª Isabel Rodríguez. Dpto. UOT, E.T.S.I.C.C.P., Despacho26b, mabel@ugr.es<br>Emilio Molero. Dpto. UOT, E.T.S.I.C.C.P., Despacho51, emiliomolero@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | - María Isabel Rodríguez Rojas. Despacho Nº 26b<br>1º Semestre. MARTES; 08:30-14:30.<br>2º Semestre: MIERCOLES: 11:30-14:30, JUEVES y VIERNES: 09:30-10:30<br>- Alejandro Luis Grindlay Moreno. Despacho Nº 50<br>1º Semestre: LUNES: 9:30-14:30, MARTES: 9:30-11:30, MIÉRCOLES: 11:30-12:30<br>2º Semestre: LUNES: 9:30-11:30, MARTES y JUEVES: 9:30-11:30<br>- Emilio Molero Melgarejo. Despacho de coordinación de Máster (pasillo de dirección)<br>1º y 2º Semestre: MARTES y JUEVES; 9:30-12:00, MIÉRCOLES: 16:30-17:30 |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL, Especialidad Transportes y | Cumplimentar con el texto correspondiente, si |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 1 / 9

+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| Servicios Urbanos | procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursadas las asignaturas:

- Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil de 2º curso
- Urbanística y Ordenación del Territorio de 3er curso

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Análisis técnico del planeamiento y alternativas de la gestión urbanística. Desarrollo y ejecución de los sistemas de gestión urbanística. Planes de Ordenación territoriales, de Áreas metropolitanas, Planes de Ordenación Urbana, Planes Parciales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG01. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG06. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CG10. Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
- CB2. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- CB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CTSU3. Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística.
- CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquirir conocimientos básicos de:
  -Morfología urbana: modelos de crecimiento, tramas urbanas, redes de calles, topología…
  -Movilidad urbana: modos de transporte, intermodalidad,… y su integración en el diseño de calles.
  -Integración del agua en la ciudad: 'Diseño Urbano Sensible al Agua' y planificación de corredores fluviales.
  -Planificación urbanística general y de desarrollo en el marco de regulación de la gestión urbanística.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 2 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO.**

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN

- Tema 1. Introducción a la asignatura. El Urbanismo de las Redes. La calle compleja.
- Tema 2. El emplazamiento de las ciudades. La ciudad como fenómeno cultural, histórico y social.
- Tema 3. Crecimiento y transformación de las ciudades. Modelos de urbanización.

BLOQUE 2. MOVILIDAD Y REDES DE TRANSPORTE

- Tema 4. Estructura urbana y topología de calles.
- Tema 5. Movilidad urbana sostenible y transporte público.
- Tema 6. Desarrollo Orientado al Transporte y Diseño de los espacios de movilidad; 'Walkability'.

BLOQUE 3. MEDIO AMBIENTE URBANO Y REDES DEL AGUA

- Tema 7. 'Diseño Urbano Sensible al Agua' y redes del agua.
- Tema 8. Diseño de espacios fluviales urbanos y metropolitanos.

BLOQUE 4. PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA

- Tema 9. Introducción a la planificación urbanística. Marco legal. Planeamiento General.
- Tema 10. Introducción a la gestión urbanística. Proyectos de urbanización.

**TEMARIO PRÁCTICO.**

La parte práctica de la asignatura está compuesta por **SEMINARIOS** y un **TRABAJO PRÁCTICO**, ambos realizados por grupos de alumnos, y una **VISITA DE CAMPO** que será realizada en horario de clase.

Los **SEMINARIOS** pretenden consolidar los conocimientos teóricos transmitidos por el profesor en las clases magistrales mediante la participación del estudiante en un trabajo autónomo que debe defender en público.
Los objetivos perseguidos con estos Seminarios son los siguientes:

- Fomentar la conciencia crítica del alumnado en general y respecto a los amplios contenidos de la disciplina en particular.
- Promover y estimular el ejercicio de la participación pública entre los alumnos, aspecto básico del desarrollo de cualquier proceso de planificación.
- Desarrollar las indispensables capacidades de argumentación y exposición públicas para futuros planificadores.
- Introducir al alumnado en la investigación científico-técnica y sus procesos, en la búsqueda de referencias y artículos, su valoración y asimilación.
- Estimular al uso de la red como fuente de recursos de información y para descubrir la actualidad de las cuestiones abordadas.
- Procurar una actitud más activa y participativa del alumnado en el desarrollo de los temas teóricos.

La temática de los Seminarios se corresponderá con las sesiones teóricas, de forma que cada seminario supondrá un refuerzo de los contenidos teóricos expuestos en las clases magistrales, mediante el estudio de un caso de buenas prácticas que podrán además utilizar como referencia para el desarrollo del Taller correspondiente.
A cada grupo de alumnos se le asignará un seminario en la primera semana de clase y se le informará de la fecha de su exposición. Para su elaboración el profesor/a facilitará a los grupos algunas referencias documentales básicas (bibliografía, revistas, páginas web…), pero deberán ser los estudiantes los que busquen nuevas referencias en relación al tema tratado, estimulando así la investigación científico-técnica.
Una vez expuesto el seminario en clase, los alumnos deberán subir a la plataforma **PRADO** un archivo con dicho seminario para su evaluación al profesor/a correspondiente. Podrán hacerlo hasta una semana después de su exposición, con objeto de que puedan incorporar posibles aportaciones que se hayan generado a lo largo del debate.
Los resultados del seminario deben contener comentarios críticos de las lecturas básicas recomendadas, destacando los argumentos principales, pero sobre todo, aportando una visión propia.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 3 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

En la valoración de los mismos se tendrá en cuenta la capacidad de síntesis de la información consultada, el análisis crítico personal derivado de éste, la correcta presentación y defensa de los argumentos, la citación de la bibliografía a lo largo del texto, así como la inclusión de referencias no incluidas en los textos facilitados, preferentemente internacionales. Así mismo, se valorará la participación del resto del alumnado en el tema de discusión presentado por cada grupo.

Se detallarán la bibliografía y referencias completas de los trabajos consultados de la siguiente forma:

- Para los libros: Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año de publicación): Título de la obra. Editorial y ciudad.
- Para los artículos: Apellidos del autor/es, Iniciales.: "Título del artículo". Nombre de la revista, número, año, y páginas del artículo.
- Para las referencias de Internet: Organización, dirección completa y fecha de consulta.

En relación al **TRABAJO PRÁCTICO**, éste será realizado en los Talleres en grupos de alumnos, y tendrá correspondencia con los contenidos teórico-prácticos expuestos en las clases magistrales y en los seminarios, de forma que sean una aplicación directa a la zona de estudio.
El contenido de los Talleres se detalla a continuación:

- Taller 1. Recopilación y compilación cartográfica.
  Se proporcionará al estudiante las herramientas necesarias para recopilar y compilar la cartografía y bases de datos espaciales de referencia necesarios para la realización de la práctica, haciendo uso de los servidores cartográficos existentes, así como otros recursos digitales disponibles en Internet o en diferentes administraciones públicas.

- Taller 2. Situación y emplazamiento de la ciudad de estudio.
  Se contextualizará geográficamente el núcleo de población que se va a analizar, estudiando la relación con otras poblaciones, la topografía, el viario, la red de drenaje, las infraestructuras hidráulicas y viarias existentes – presas, azudes, puentes,- los espacios naturales de especial interés,… y se definirá, con la ayuda del profesor/a el ámbito de trabajo. Se destacarán aquellos elementos que se considere tenga una influencia importante en la estructura urbana de la ciudad, con objeto de ser estudiados con más detenimiento en los sucesivos talleres.

- Taller 3. Evolución y crecimiento de la ciudad.
  Se llevará a cabo un estudio de la evolución del crecimiento de la ciudad. Para ello se explorarán las ortofotos de los 1956, 1999 y actual, con objeto de cartografiar y cuantificar la evolución del núcleo de población, así como de detectar los elementos urbanos que han dado origen a la ciudad. Se realizará también un esquema topológico de la red de calles que permita mejorar el conocimiento de la estructura urbana.

- Taller 4. Estudio de la trama urbana. Análisis morfológico.
  Se realizará un análisis morfológico de las diferentes unidades morfológicas urbanas (barrios), en función de la direccionalidad de las calles, grano de malla,… identificando el elemento generador de dicha unidad (calle, punto de interés,…). Por otro lado, se realizará una jerarquización de las calles existentes (de 3 a 7 categorías), en base a la continuidad de las mismas, las redundancias existentes, el ancho de las calles,….

- Taller 5. Análisis y diagnóstico de la movilidad. Propuestas para reducir el tráfico privado y potenciar el transporte público.
  Se hará un análisis y diagnóstico de la movilidad en la ciudad de estudio. Para ello, se estudiarán los flujos de movilidad, detectando las áreas generadoras y atrayentes de tráfico (zonas residenciales, de trabajo, comerciales, ocio,…), y se localizarán las principales líneas de flujo de tráfico que las unen. Se diferenciará entre los diferentes modos de transporte: transporte público, privado, peatonal, bicicleta… Se realizará una jerarquización de las calles existentes y se desarrollarán propuestas para reducir el tráfico privado y potenciar el transporte público.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 4 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Taller 6. Análisis y diagnóstico de los espacios de movilidad. Propuestas para el 'walkability' y el desarrollo orientado al transporte.
  Se hará un análisis de la confortabilidad del medio ambiente urbano para que el peatón circule por él. Así, se tendrán en cuenta factores como el ancho de calle, las zonas de aparcamiento existentes, la dimensión de las aceras, el diseño de los cruces, la existencia de árboles, la presencia de mobiliario urbano, la iluminación existente, el soleamiento… Tras este análisis se harán propuestas para la mejora de estos factores en las calles de la ciudad elegida, que deberán integrarse en el resto de propuestas de movilidad y de agua.

- Taller 7. Análisis y diagnóstico de los corredores urbanos verdes y azules. Propuestas para mejorar el medioambiente urbano.
  Se estudiarán los caminos del agua existentes en la ciudad (caminos azules), mediante el análisis topográfico de la red de calles, en base a lo cual se realizará una jerarquización de las calles existentes y se detectarán aquellos lugares que por su pendiente o por la confluencia de flujos serán susceptibles de inundación. Se realizarán propuestas para permeabilizar la ciudad, minimizar el riesgo de inundación y mejorar el medioambiente urbano.

- Taller 8. Análisis y diagnóstico de los corredores fluviales. Propuestas para mejorar el medio ambiente urbano.
  Se realizará una cartografía de riesgo de inundabilidad de la ciudad de trabajo y se propondrá un corredor fluvial teniendo en cuenta los usos del suelo afectados por la llanura de inundación T=100 y T=500, las infraestructuras existentes (carreteras, líneas de ferrocarril…), los usos del suelo existentes (consolidados y no consolidados) y el parcelario.

- Taller 9. Análisis y diagnóstico del PGOU. Integración de las propuestas de los talleres anteriores.
  Se estudiará la situación actual del Planeamiento Urbanístico de la ciudad de estudio y sus principales antecedentes, haciendo hincapié en los aspectos siguientes en el crecimiento y cambio en el uso del suelo y su relación con los Sistemas Generales, Equipamientos y Áreas de Gestión. Tras esto, se elegirá una zona disponible para el desarrollo de un plan parcial y un avance de proyecto de urbanización.

- Taller 10. Propuesta de planeamiento de desarrollo y avance de proyecto de urbanización.
  Se llevará a cabo un avance de proyecto de urbanización en la zona elegida para ello en el taller 9. Así, se definirán esquemas de las principales redes de servicios: abastecimiento, saneamiento, electricidad, gas, teléfono… Se propondrán después diferentes secciones en las que se integren las redes de servicios propuestas, tomando en consideración los condicionantes físicos para su implantación explicados en clase. Estas secciones deberán integrar las propuestas realizadas en relación al transporte y al agua.

**NORMAS DE ENTREGA**

- El trabajo práctico se entregará en formato electrónico y se subirá a la plataforma de la Universidad de Granada **PRADO** por uno de los miembros de cada equipo antes de la fecha establecida para su exposición.
- La entrega consistirá en **ÚNICO ARCHIVO PDF** (que incluirá todos los talleres realizados) que se denominará como el número de grupo de los integrantes (**GRUPO1.PDF**), y en el que figurarán, ordenados, todos los planos realizados en la práctica.
- Los planos se configurarán en **FORMATO A3**, su contenido deberá ser legible en dicho tamaño y deberán contar como mínimo, con una leyenda comprensible, el Norte Geográfico, la escala (preferiblemente gráfica) y la cuadrícula de coordenadas. Los planos deberán estar encuadrados en un CAJETÍN donde figuren como mínimo, el nombre y apellido de los autores, el título y número del plano, el nombre de la asignatura, el curso académico y el escudo de la escuela.
- El primer plano de la entrega será un **ÍNDICE DE PLANOS**, y el último contendrá un **PLANO RESUMEN** de todo el trabajo en formato A1, mostrando aquellos aspectos más relevantes.
- El contenido de los planos deberá ser legible en el tamaño de entrega (A3) al zoom 100%.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 5 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **AQUELLOS TRABAJOS QUE NO CUMPLAN LAS NORMAS DE ENTREGA NO SERÁN EVALUADOS**

**VISITAS DE CAMPO**
Las visitas de campo se realizarán en horario de clase y versarán sobre los espacios de movilidad (el caso del metro-tranvía de Granada) y la integración Río-Ciudad (el caso del río Genil a su paso por Granada).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Benabent Fdez. de Córdoba, M. (2006): La Ordenación del Territorio en España. Evolución del concepto y de su práctica en el S.XX. Universidad de Sevilla. COPT.
- Ewin, R. et al. (2013). Measuring Urban Design. Metrics for Livable Places. https://link.springer.com/content/pdf/10.5822%2F978-1-61091-209-9.pdf
- Dupuy G. (1998). El urbanismo de las redes. Teorías y Métodos. Ed. OIKOS-TAU.
- Font Arellano, A. (2011). La práctica del planeamiento urbanístico. En Moya, L.: La práctica del Urbanismo. Ed. Síntesis, Madrid.
- Gehl, Jan (2014). Ciudades para la gente. Ed. Infinito, Buenos Aires. http://ebookcentral.proquest.com/lib/ugr/reader.action?docID=5102963&ppg=20
- Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, A. (2013): Ordenación Territorial. Mundi Prensa, Madrid.
- Hall, P. y Tewdwr-Jones, M. (2011): Urban & Regional Planning. Routledege. London.
- Herce, M., Miró, J. (2002). El soporte infraestructural de la ciudad. Ed. UPC, Barcelona.
- Morris, A.E.J. (2001). Historia de la forma urbana. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Marshall, Stephen (2013). Una reformulación de la estructura de la trama viaria. En Martín Ramos, A. (2014). 'Calle moderna: en 30 autores contemporáneos y un pionero'. Ed. U.P.C. http://ebookcentral.proquest.com/lib/ugr/reader.action?docID=4422205&ppg=136
- Rasmussen, S. E. (1934). Londres, ciudad única. Ed. Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona, 2010.
- Rodríguez Rojas, M.I. et al. (2007). Guía para la integración de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el Proyecto Urbano. Editorial Universidad de Granada
- Rodríguez-Rojas, M.I., Cabrera. D. (2010). Ordenación territorial del espacio fluvial del río Genil. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. http://digibug.ugr.es/handle/10481/5717#.WJxZHfKlzCs


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Arizmendi, L.J. (1995): Instalaciones urbanas: infraestructura y planeamiento. Bellisco, Madrid.
- Arizmendi, L.J. et al. (1996): Guía para la redacción de proyectos de urbanización. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, Madrid.
- Alabern i Valentí, E. y Guilemany i Casadamon, C. (1999): Infraestructuras Urbanas. Romargraf, Barcelona
- Ascher, F. (2005): Los nuevos principios del Urbanismo. Ed. Alianza, Madrid.
- Buchanan, C. D. (1973): El tráfico en las ciudades. Ed. Tecnos, Madrid.
- Castex, J., Depaule, J. y Panerai, P. (1986): Formas urbanas: de la manzana al bloque. Ed. G.G., Barcelona.
- Galantay, Ervin Y. (1977): Nuevas ciudades: de la Antigüedad a nuestros días. Gustavo Gili, Barcelona.
- Herce, M. y Magrinyà F. (2002): La ingeniería en la evolución de la urbanística. Ediciones UPC, Barcelona.
- Julià Sort, J. (2006): Redes metropolitanas. Gustavo Gili, Barcelona.
- Le Corbusier (1887-1965) (1972): Por las cuatro rutas. Gustavo Gili, Barcelona.
- Luque Valdivia, J. (coord.) (2004): Constructores de la ciudad contemporánea: aproximación disciplinar a través de los textos. Dpto. de Urbanismo de la E.T.S.A. de la Universidad de Navarra, Cie Dossat, Madrid.
- Mac Cluskey, J. (1985): El diseño de vías urbanas. Gustavo Gili, Barcelona.
- Manchón F., Santamera J.R. (2000). Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano. Monografías del Ministerio de Fomento. Dirección General para la Vivienda y Arquitectura, Madrid.





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 6 / 9

+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Martín Ramos, Á. (2011): El efecto Cerdà: ensanches mayores y menores. Iniciativa Digital Politècnica, Barcelona
- Martínez Sarandeses, J. et al. (2003): Guía de diseño urbano. Ministerio de Fomento Madrid.
- Melón Muñoz A. (2013). Memento práctico, Urbanismo 2012. Francis Lefebvre
- Merlín, P. (1978). Las nuevas ciudades. Ed. Laia.
- Parcerisa Bundó, J. y Rubert de Ventós, M. (2000): La Ciudad no es una hoja en blanco. Ediciones ARQ, Santiago de Chile.
- Pozueta, J.: "Movilidad y Planeamiento Sostenible". En Cuadernos de Investigación Urbanística (E.T.S.A.Madrid), nº 30, 2000.
- Prinz, D. (1986): Planificación y configuración urbana. Gustavo Gili, México.
- Santos Díez R., Criado Sánchez A.J. (2012). Derecho urbanístico en Andalucía: en 20 lecciones sencillas para estudiantes y profesionales. Fundación Formación y Desarrollo Urbanístico.
- Santos Díez R., Castelao Rodríguez J. (2012). Derecho urbanístico: manual para juristas y técnicos. Fundación Formación y Desarrollo Urbanístico.
- Solà-Morales, M. de (1997): Las formas de crecimiento urbano. Edicions UPC.


ENLACES RECOMENDADOS

www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/
www.idae.es/index.php
www.earth.google.com
www.virtualearth.spaces.live.com
www.goolzoom.com
www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html
www.transyt.upm.es/files/investigacion/proyectos/observatorio_movilidad/
www.uitp.com/publications/brochures/better.cfm
www.urbanismogranada.com
www.ciria.org
www.wsud.org
webs de ayuntamientos: concejalía/área/gerencia... de urbanismo

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades formativas 1 y 2:
  Adquisición de los conceptos básicos sobre las problemáticas y dimensiones urbanas: crecimiento urbano, movilidad urbana -modos de transporte e intermodalidad-, espacios públicos y equipamientos, servicios urbanos, proyectos urbanos, etc. así como el marco de regulación de la gestión urbanística Para ello el alumno deberá participar en las Sesiones Teóricas y en los Seminarios.

- Actividad formativa 3:
  Adquisición de los conceptos básicos de la planificación urbanística general y de desarrollo, la organización de la movilidad y accesos, y la gestión de los servicios urbanos. Para ello el alumno deberá participar en los Talleres Prácticos y en las Visitas.




Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 7 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA**

La convocatoria ordinaria será evaluada a través de **EVALUACIÓN CONTINUA**. Para poder acceder a este procedimiento, el estudiante deberá cumplir las dos siguientes condiciones. En caso de no cumplir alguna de ellas, el estudiante será evaluado en la Convocatoria Extraordinaria.

1. ASISTIR AL MENOS AL **75% DE LAS CLASES**.
2. **HABER REALIZADO LAS CUATRO ACTIVIDADES** DE LAS QUE SE COMPONE DICHA EVALUACIÓN.

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. Participación activa en las **ACTIVIDADES** organizadas en la asignatura (visitas, conferencias, clases…); se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **10%**.
2. **SEMINARIO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **15%**.
3. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
4. **EXAMEN TEÓRICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **25%**.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- Criterios de evaluación:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
2. **EXAMEN TEÓRICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- Criterios de evaluación:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 8 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

LOS ESTUDIANTES QUE DECIDAN CURSAR LA ASIGNATURA MEDIANTE EVALUACIÓN ÚNICA FINAL DEBERÁN NOTIFICARLO POR CORREO ELECTRÓNICO AL PROFESOR RESPONSABLE TRAS HABER REALIZADO LA SOLICITUD FORMAL EN LA SECRETARÍA DEL DEPARTAMENTO. EL PROFESOR CONCERTARÁ UNA TUTORÍA CON EL ESTUDIANTE PARA PROPORCIONARLE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO.

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
   El tema de estudio para la realización del trabajo práctico será asignado por el profesor al estudiante en una tutoría solicitada por el estudiante tras la solicitud de Evaluación Única Final.
   El estudiante deberá subir a la plataforma PRADO un único archivo pdf con el trabajo realizado antes de la FECHA ESTABLECIDA PARA EL EXAMEN. Dicho trabajo se defenderá en una exposición oral el día de la evaluación.

2. **EXAMEN TEÓRICO**. se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
   El examen versará sobre la bibliografía presentada en la guía docente.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Al inicio del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle y se fijarán las ciudades de estudio.
Al mismo tiempo se formarán los grupos de trabajo y se asignará un Seminario de estudio a cada grupo.
Por último, se ampliarán y concretarán las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:20 Página: 9 / 9
+j6ocDzs22dqHVv8qSOaBX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# URBANÍSTICA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 04/06/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA | Ordenación del Territorio | 3º | 5º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Prof. Alejandro L. Grindlay Moreno<br>• Prof. Emilio Molero Melgarejo. | Dpto. de Urbanística y O.T.<br>ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despachos nº 50 y 51.<br>Laboratorio de Urbanismo, E.T.S.I.C.C:P. Planta -1<br>Correos electrónicos:<br>emiliomolero@ugr.es<br>grindlay@ugr.es<br>Departamento de y Urbanística y Ordenación del Territorio: http://www.dugra.es/ |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes de 9:30 a 12:30, Martes de 9:30 a 11:30 y Miércoles 11:30 a 12:30 horas (Alejandro L. Grindlay Moreno)<br>Martes y Jueves de 9:30 a 12:00 y Miércoles 16:30 a 17:30 horas (Emilio Molero Melgarejo) |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL, Mención en Transportes y Servicios Urbanos | Arquitectura<br>Ciencias Ambientales |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener cursada la asignatura: Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil de 2º curso

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 1 / 9
+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
|---|
| La urbanización del territorio andaluz: áreas metropolitanas y ciudades medias. Incidencia territorial de infraestructuras de transporte e hidráulicas: su papel en la construcción de los territorios. Planificación Urbana y Sectorial en el marco de la Ordenación Territorial, y Planificación Territorial de ámbito regional y subregional. Relación entre planificación territorial, urbanística y sectorial de infraestructuras hidráulicas y de transporte. Proyecto e integración de las infraestructuras y servicios urbanos como elementos de construcción de la ciudad y de sus espacios públicos. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| • CG01. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>• CG02. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.<br>• CG03. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.<br>• CG06. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.<br>• CG10. Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.<br>• CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.<br>• CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.<br>• CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.<br>• CTSU3. Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística.<br>• CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| Adquirir conocimientos básicos sobre:<br>• La incidencia y la naturaleza territorial de infraestructuras de transporte e hidráulicas: su papel en la construcción de los territorios.<br>• La Planificación Urbana y Sectorial en el marco de la Ordenación Territorial, y de la Planificación Territorial de ámbito regional, subregional y supramunicipal. Relación entre planificación territorial, urbanística y sectorial de infraestructuras hidráulicas y de transporte.<br>• El proyecto de las infraestructuras y los servicios urbanos en cuanto elementos de construcción de los territorios y de sus espacios públicos. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
| **TEMARIO TEÓRICO Y SEMINARIOS:**<br>Los Temas teóricos abordados en las clases a lo largo del curso, con objeto de introducir a los estudiantes de |



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 2 / 9
+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Ingeniería Civil en el ámbito de la Ordenación y Planificación Territorial, son también comentados y desarrollados en Seminarios de debate organizados conjuntamente con estas. Los Seminarios serán preparados y expuestos por grupos de alumnos, contando con la participación del resto de la clase. El conjunto de temas será asignado a cada grupo al comienzo del curso, y se desarrollarán a partir de una serie de lecturas básicas comunes para el conjunto del alumnado, así como unas lecturas específicas seleccionadas por los alumnos en base al tema asignado. La relación de Temas y Seminarios es la siguiente:

I. Presentación del curso: Los retos de la Ordenación y Planificación Territorial.
II. Herramientas de la planificación territorial: Cartografía digital, bases de datos y Sistemas de Información Geográfica.
III. Planificación: Bases y procesos metodológicos. Planificación Sectorial y Territorial. Seminario III Sobre planes sectoriales.
IV. Grandes Infraestructuras de transporte y territorio. Nuevas exigencias a los proyectos de infraestructuras. Seminario IV Sobre Infraestructuras de transporte y territorio.
V. Las Ciudades en el Territorio: Sistemas urbanos y redes de ciudades post-Christaller. Seminario V Sobre redes de ciudades.
VI. Los Espacios Libres, la Protección de los Espacios Naturales y el Patrimonio en la Planificación Territorial. Seminario VI Sobre el conflicto protección vs. desarrollo.
VII. Agua y territorio: La relación entre Planificación Hídrica y la Territorial. Seminario VII Sobre integración entre planificación hídrica y territorial.
VIII. Movilidad regional y subregional. Redes multimodales y de velocidades diversas. Seminario VIII Sobre planes de movilidad metropolitana.
IX. Infraestructuras del transporte nodales y proyectos territoriales. Seminario IX Sobre áreas logísticas y territorio.
X. La Planificación Metropolitana, plurimunicipal, subregional y regional: Experiencias destacadas. Seminario X Sobre experiencias de planificación territorial metropolitana.
XI. La dimensión territorial de las políticas europeas: La Estrategia Territorial Europea y la Planificación Territorial en Europa. Seminario XI Sobre incidencia territorial de las políticas europeas.
XII. Desarrollo de la Planificación Territorial en la España autonómica. Seminario XII Sobre la planificación territorial autonómica.
XIII. Desarrollo de la Planificación Territorial en Andalucía. Seminario XIII Sobre la planificación territorial andaluza.
XIV. Desarrollo de la Planificación Territorial: Propuestas territoriales y programación. Seminario XIV Sobre la realización de los planes territoriales.

Los Objetivos perseguidos con estos Seminarios son:
- Fomentar la conciencia crítica del alumnado en general, y respecto a los amplios contenidos de la disciplina, en particular.
- Promover y estimular el ejercicio de la participación pública entre los alumnos, aspecto básico del desarrollo de cualquier proceso de planificación.
- Desarrollar las indispensables capacidades de argumentación y exposición públicas para futuros planificadores.
- Introducir al alumnado en la investigación científico-técnica y sus procesos, en la búsqueda de referencias y artículos, su valoración y asimilación.
- Estimular al uso de Internet como ingente fuente de recursos de información territorial y para descubrir la actualidad de las cuestiones abordadas.
- Procurar una actitud más activa y participativa del alumnado en el desarrollo de los temas teóricos.

Los Contenidos de los Seminarios, que serán expuestos en clase, deberán actualizar y plantear nuevas cuestiones respecto a los temas teóricos, y deberán , al menos, contener:
- Un breve comentario crítico de las lecturas básicas comunes en relación al tema.
- Un trabajo de investigación basado en una búsqueda de referencias de trabajos actuales y artículos recientes con relación al tema. Para ello se debe acudir a los fondos bibliográficos y de revistas de la Biblioteca, y consultar en Internet, desde los terminales de la red ugr, las bases de datos y de las revistas electrónicas (en la Web de la



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 3 / 9
+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Biblioteca). (Se recomienda acudir al profesor para recibir ayuda y orientación en horario de tutorías).
- La búsqueda se realizará introduciendo en las bases de datos y de revistas electrónicas una serie de palabras clave ("key words") o descriptores, muy ajustados al tema a tratar para no dispersarla, estudiando sus resúmenes o "abstracts". Se recogerán en el trabajo escrito, junto a los resultados esenciales de las búsquedas, los artículos considerados y los finalmente seleccionados. Además, es preciso desarrollar una búsqueda en Internet de noticias y/o experiencias actuales e información reciente relativa al tema discutido.
- Se valorará el interés y actualidad de los trabajos seleccionados, así como el grado de adecuación al tema.
- El trabajo deberá contener unas consideraciones finales a modo de conclusiones de todo el estudio, con las certezas y nuevas cuestiones surgidas en su elaboración.
- Se detallarán la bibliografía y referencias completas de los trabajos empleados de la siguiente forma:
· Para los libros: Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año de publicación): Título de la obra. Editorial y ciudad.
· Para los artículos: Apellidos del autor/es, Iniciales.: "Título del artículo". Nombre de la revista, número, año, y páginas del artículo.
· Para las referencias de Internet: Organización, dirección completa y fecha de consulta.

TALLERES PRÁCTICOS:
En los talleres prácticos se aplicarán las reflexiones teóricas al caso de una infraestructura particular sobre un territorio concreto. En grupos de cuatro alumnos/as, como máximo, desarrollará un trabajo práctico que se orientará finalmente al estudio y a la proposición de estrategias, planes y proyectos en un ámbito concreto del territorio andaluz.
Este trabajo práctico se estructura en una serie de Talleres que emplean un Sistema de Información Geográfica (SIG), cuyos enunciados y desarrollos se facilitarán anticipadamente para su preparación autónoma previa a las sesiones prácticas:
TALLER 1.- Planificación sectorial de infraestructuras de transporte. Definición del ámbito territorial y situación.
Se atenderá primeramente a las propuestas del planeamiento sectorial de infraestructuras de transporte, analizando comparativamente los distintos planes, y situando el tramo asignado en la red. Se darán los primeros pasos con el SIG para realizar la definición del ámbito territorial (ventana) en torno a la infraestructura seleccionada (que podrá ser el entorno de una vía de alta capacidad, de una infraestructura nodal de transporte -aeropuerto, puerto, centro logístico o de transporte de mercancías, etc.-, de un corredor fluvial o litoral, etc.) y su situación.
TALLER 2.- Análisis de redes de transporte y núcleos de población. Análisis de la transformación territorial.
A partir de la cartografía suministrada se realizará un primer análisis de las distintas redes de transporte y su jerarquía, así como de los núcleos del ámbito según su población. Se atenderá a la transformación territorial experimentada en las áreas más dinámicas, realizando una comparativa temporal entre fotoplanos y cartografías de distintas fechas. Se estudiará y modelizará, con esquemas gráficos, los procesos de cambio (vinculados a la presencia infraestructural o no), caracterizándolos en términos de superficie de ocupación del suelo según distintos usos (residencial, turístico, comercial, industrial, logístico y/o de transporte, recreativo, etc.) y en términos de forma y esquema de ocupación (adyacente, transversal, longitudinal, contigua a otros previos, continua, en peine, etc.).Se indicarán los principales elementos del medio físico afectados por tales procesos de transformación.
TALLER 3.- Análisis de las condiciones territoriales. Definición de corredores.
Mediante el SIG se realizará un análisis de las condiciones territoriales: tanto topográficas e hidrográficas, ambientales y de riesgos, como identitarias -valores económicos, culturales, naturales, turísticos…-, de los espacios asociados al establecimiento de los corredores del futuro trazado, como base de futuras propuestas de ordenación y de desarrollo.
TALLER 4.- Análisis del paisaje. Comparativa y Diagnóstico territorial.
Se estudiarán mediante el SIG los valores y fragilidades del paisaje existente. A través de la exploración con imágenes de satélite y aéreas de Internet actuales, se realizarán análisis comparativos con otros casos internacionales análogos, con objeto de comprobar y relacionar el distinto grado de ocupación del suelo, la existencia de vacíos o espacios libres (intencionados o accidentales), las estructuras de las vías de comunicación y su conexión con los asentamiento y poblaciones, los procesos de desarrollo presentes, etc., con objeto de que sirva como espacio de referencia.
A partir del estudio y análisis de los entornos próximos a los ámbitos de trabajo y sus procesos y dinámicas territoriales (núcleos urbanos y nuevas urbanizaciones, zonas/polígonos/centros logísticos, comerciales e



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 4 / 9
+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

industriales...), se realizará un diagnóstico territorial y se elaborarán hipótesis sobre la influencia de las infraestructuras en estas transformaciones territoriales, evaluándose estrategias y propuestas de ordenación y de desarrollo.
TALLER 5.- Estudio de los Instrumentos de Planificación Territorial. Propuestas de estrategias y proyectos en torno a los corredores. Se estudiarán los Instrumentos de Planificación Territorial existentes, para atender a sus determinaciones y propuestas. Atendiendo al análisis y diagnóstico territoriales previos, y al territorio y los casos de referencia, se propondrán estrategias y proyectos alternativos en torno a los corredores. Esta serie de actuaciones, difusoras de la accesibilidad e inductoras de desarrollo, habrán de contribuir al buen orden territorial, y podrán ser, entre otras:
- Nuevas conexiones viarias, fomento de los valores patrimoniales del territorio, vías paisajísticas…
- Centros logísticos, de transporte y distribución, nodos de intercambio modal, etc.
- Actuaciones sobre el sistema hídrico, como restauración de cauces, corrección de la erosión y reducción de inundaciones, etc.
- Áreas productivas, centros turísticos y urbanizaciones. Centralidades regionales.
TALLER 6.-. Evaluación y selección de alternativas.
Mediante un análisis multicriterio, que considere la diversidad de factores y restricciones territoriales, se evaluarán cualitativamente las alternativas, y se seleccionarán las finalmente a realizar.
TALLER 7.- Definición de propuestas y programación. Se definirán finalmente los desarrollos, actuaciones, o los esquemas de contención, propuestos, con el grado de detalle suficiente a nivel de avance o anteproyecto de ordenación. Con un recorrido (de ida y vuelta) por diferentes escalas y ventanas de trabajo: situación, emplazamiento, proyectos y detalles. Serán precisas su adecuada justificación e inserción en el territorio. Asimismo se avanzará una programación de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Benabent Fdez. de Córdoba, M. (2006): La Ordenación del Territorio en España. Evolución del concepto y de su práctica en el S.XX. Universidad de Sevilla. COPT. Cap. 5, La Consolidación de la O.T. en las CCAA. pp. 225-273 y Cap. 6.3 Especial referencia a la O.T. en Andalucía, pp. 296-319
- Boix Domènech, R. (2003): Redes de ciudades y externalidades. Tesis Doctoral, UAB. Capítulo 3. ¿Cómo son las redes de ciudades en realidad?
- Comisión Europea (CE) (1999): ETE. Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Cap. 2 y 3.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2006): Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Junta de Andalucía. Decreto 206/2006 de 28 de nov. de 2006.
- ESECA (2010): Monográfico La Ordenación del Territorio en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En Informe Económico y Financiero de Andalucía 2010. Cap. III1-III3. EL PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA.
- Esteban, J. (2011). La Ordenación urbanística: conceptos herramientas y prácticas. UPC, Barcelona.
- Font Arellano, A. (2011): La práctica del planeamiento urbanístico. En Moya L. (coord.): La práctica del urbanismo. Ed. Síntesis, Madrid. pp. 25-55.
- Geddes, Patrick (1915, Cities in evolution): Ciudades en evolución. KRK Ed. 2009. Capítulo: Resumen y conclusiones. pp. 661-674.
- Glaeser Edward Ludwig (2011): El triunfo de las ciudades. Ed. Taurus, Madrid. Cap. Conclusión. pp. 343-375
- Gómez Ordóñez, J.L.: "La planificación territorial. De qué tiempo, de qué lugar y de qué problemas hablamos". Revista OP Ingeniería y Territorio, nº 60, 2002. pp. 86-91.
- Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, A. (2013): Ordenación Territorial. Mundi Prensa, Madrid
- Grindlay, A. (2007): La Planificación del Territorio y de las Infraestructuras. En Martínez Montes, G. y Pellicer Armiñada, E. (eds.): Organización y Gestión de Proyectos y Obras. McGraw-Hill pp. 165-185
- Hall, Peter y Tewdwr-Jones, Mark (2011): Urban & Regional Planning. Routledege. London. Cap. 9. Planning process. pp. 249-269





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 5 / 9

+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Mc Harg, I. L. (2000): Proyectar con la Naturaleza. Ed. G.G. Barcelona. Caps.: Un paso adelante. pp.31-41, La naturaleza en la metrópoli. pp. 55-65.
- Molero-Melgarejo, Emilio; Rodríguez-Rojas, María Isabel; Grindlay-Moreno, Alejandro Luis (2015): La enseñanza del urbanismo de los ingenieros civiles y los Sistemas de Información Geográfica. Universidad de Granada. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio.
- Oriol Nel•Lo (2012): Ordenar el territorio: la experiencia de Barcelona y Cataluña. Tirant Humanidades, Valencia.
- Ragàs Prat, Ignasi (2012): Centros logísticos: planificación, promoción y gestión de los centros de actividades logísticas. Marge Books, Barcelona. Caps. 1 y 2. pp. 19-47.
- Rodrigue, J.P. , Comtois, C. y Slack, B. (2009): The geography of transport Systems. Routledge, London. Chapter 1 - Transportation and Geography.
- Rodríguez Rojas, M.I., Grindlay Moreno, A.L. y Molero Melgarejo, E. (2008): Gestión integrada del agua y el territorio, una propuesta metodológica para la adaptación a la DMA. En VI Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del agua. Fundación Nueva Cultura del Agua, Vitoria
- UE (2011): Agenda Territorial 2020 - Hacia una Europa integradora, inteligente y sostenible de regiones diversas.
- Ureña, J.M. De, Coronado, J.M., Garmendia, M. & Romero, V. (2012). Territorial Implications at National and Regional Scales of High-Speed Rail. In: J. M. De Ureña (ed.). Territorial Implications of High-Speed Rail: a Spanish Perspective. Ashgate, Farnham. pp. 129-161.
- Vuchic, V. R. (2017). Transportation for Livable Cities. Abingdon: Routledge.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Belil, M. (2003): La Ordenación de las áreas metropolitanas europeas: En Font, A. (coord.): Planeamiento Urbanístico de la controversia a la renovación. CUIMP. Barcelona.
- Barragán Muñoz J.M. (dir.) (2008): Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Consejería de Medioambiente, Junta de Andalucía.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005): Restauración de la Cuenca del Guadalquivir: aportar ideas para construir realidades, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2007): Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA) 2007-2013.
- Esteban, J. (2003): Perspectivas para la Ordenación Territorial. En Font, A. (coord.): Planeamiento Urbanístico de la controversia a la renovación. CUIMP. Barcelona.
- Fariña Tojo, J. y Pozueta Echavarri, J. (2000): "Efectos territoriales de las infraestructuras de transporte de acceso controlado". Instituto Juan de Herrera.
- Gómez Ordóñez, J. L.: "La Cuenca Hidrográfica y la Ordenación del Territorio". IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Tortosa, 8 – 12 diciembre 2004.
- Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica del Segura. 680 pp.
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (2007): Restauración de ríos: guía metodológica. MMA., Madrid.
- Grindlay, A., Rodríguez, M. I., & Molero, F. (2008). Infraestructuras de abastecimiento y suburbanización en la cuenca del Segura: La transformación de las Huertas tradicionales. 2º Congreso Internacional Paisaje e Infraestructuras. Granada.
- Hildenbrand, A. (1996): Política de Ordenación del Territorio en Europa. Universidad de Sevilla.
- Martín, A. (ed.) (2004): Lo urbano en 20 autores contemporáneos. Ed. UPC. Caps. de F. Indovina (1990) "La ciudad difusa". pp. 49-60, y P. Hall (1997) "Megaciudades, ciudades mundiales y ciudades globales". pp. 117-132.
- Ministerio de Fomento (2019): Agenda Urbana Española. Agenda 2030,
- Nárdiz, C. (2015): Urbanismo y O.T. en la formación del ICCP. Fundación Ingeniería Civil de Galicia. UDC.
- Valenzuela Montes, Luis Miguel; España Villanueva, Mercedes R. Agua y territorio: integración de políticas, conceptos e indicadores. Guía Nueva Cultura del Agua. Fundación Nueva Cultura del Agua.





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 6 / 9

+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ENLACES RECOMENDADOS

www.fundicot.org
www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html
www.juntadeandalucia.es/organismos/medioambienteyordenaciondelterritorio.html
www.urbanred.aq.upm.es/
www3.ciccp.es
https://es.goolzoom.com/
www.earth.google.com
www.virtualearth.spaces.live.com
https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades formativas 1 y 2:
  Adquisición de los conceptos básicos de análisis de la incidencia y la naturaleza territorial de infraestructuras de transporte e hidráulicas, y determinación de su papel en la construcción de los territorios. Para ello el alumno deberá participar en las Sesiones Teóricas y en los Seminarios.
- Actividad formativa 3:
  Adquisición de los conceptos básicos de Ordenación y Planificación Territorial. Para ello el alumno deberá participar en los Talleres Prácticos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA**

La convocatoria ordinaria será evaluada a través de **EVALUACIÓN CONTINUA**. Para poder acceder a este procedimiento, el estudiante deberá cumplir las dos siguientes condiciones. En caso de no cumplir alguna de ellas, el estudiante será evaluado en la Convocatoria Extraordinaria.

1. ASISTIR AL MENOS AL **75% DE LAS CLASES**.
2. **HABER REALIZADO LAS CUATRO ACTIVIDADES** DE LAS QUE SE COMPONE DICHA EVALUACIÓN.

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. Participación activa en las **ACTIVIDADES** organizadas en la asignatura (visitas, conferencias, clases…); se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **10%**.
2. **SEMINARIO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **15%**.
3. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
4. **EXAMEN TEÓRICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **25%**.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- Criterios de evaluación:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 7 / 9
+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
2. **EXAMEN TEÓRICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- Criterios de evaluación:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

LOS ESTUDIANTES QUE DECIDAN CURSAR LA ASIGNATURA MEDIANTE EVALUACIÓN ÚNICA FINAL DEBERÁN NOTIFICARLO POR CORREO ELECTRÓNICO AL PROFESOR RESPONSABLE TRAS HABER REALIZADO LA SOLICITUD FORMAL EN LA SECRETARÍA DEL DEPARTAMENTO. EL PROFESOR CONCERTARÁ UNA TUTORÍA CON EL ESTUDIANTE PARA PROPORCIONARLE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO.

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
   El tema de estudio para la realización del trabajo práctico será asignado por el profesor al estudiante en una tutoría solicitada por el estudiante tras la solicitud de Evaluación Única Final.
   El estudiante deberá subir a la plataforma PRADO un único archivo pdf con el trabajo realizado antes de la FECHA ESTABLECIDA PARA EL EXAMEN. Dicho trabajo se defenderá en una exposición oral el día de la evaluación.

2. **EXAMEN TEÓRICO**. se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
   El examen versará sobre la bibliografía presentada en la guía docente.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 8 / 9
+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Al inicio del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo se ampliarán y concretarán las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:38:19 Página: 9 / 9

+j6ocDzs22ff9/PfJY7bG35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE *CUARTO CURSO* (2019-2020)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# EDIFICACIÓN

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 9/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Construcciones Civiles | Edificación y Prefabricación | 4º | 7º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • José Lavado Rodríguez: Teoría y Prácticas<br>• Manuel Chiachío Ruano: Prácticas | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos.<br><br>José Lavado:<br>• Despacho nº 18<br>• Correo electrónico: jlavado@ugr.es<br><br>Manuel Chiachío Ruano:<br>• Despacho nº 8<br>• Correo electrónico: docenciachiachio@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | José Lavado: http://meih.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes/8488861b720be229a4ab332ad2bd84b8<br>Manuel Chiachío: http://meih.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes/3cab9ba131074a96ee12511aee5efc9b |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 1 / 10

sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda principalmente tener cursadas las asignaturas de Teoría de Estructuras y Hormigón Armado.
Se recomienda también tener conocimientos adecuados de las asignaturas cursadas previamente, pertenecientes al área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

El Ingeniero Civil en la Edificación. Proyecto y cálculo de edificios con estructura de hormigón armado y pretensado, estructura metálica, estructura de madera, estructura de obra de fábrica. Acabados, revestimientos e instalaciones de un edificio. Edificación antisísmica. Edificaciones industriales. Edificios de altura. Edificios singulares.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales:

- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG04 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas:

- COP3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- COP4 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 2 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- COP6 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
- CCC1 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de Fabricación.
- CCC2 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.
- CCC3 - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá adquirir una serie de capacidades que forman la base imprescindible para proyectar y dirigir obras de edificación.

Las capacidades que los alumnos deberán adquirir en la asignatura Edificación son las siguientes:

- Aprender a elegir una tipología estructural adecuada a la problemática arquitectónica planteada, desde la cimentación, pasando por los sistemas de contenciones (muros), así como la superestructura.
- Calcular las acciones actuantes en un edificio.
- Estimar, de manera aproximada, los esfuerzos que solicitan a la estructura de un edificio, con objeto de realizar un predimensionamiento de la misma: determinar dimensiones de cimentación y muros, cantos de forjados, dimensiones de vigas y pilares, dimensiones de elementos de arriostramiento ante acciones horizontales.
- Conocer las herramientas de cálculo a utilizar para obtener un dimensionamiento adecuado de la estructura del edificio, cumpliendo con los distintos Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.
- Conocer todas las fases constructivas de un edificio.
- Conocer los aspectos más importantes relativos a las instalaciones y a las partes no estructurales de un edificio.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA1 LOS INGENIEROS CIVILES EN LA EDIFICACIÓN. EDIFICIOS Y TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES 2h Teo

1.1. Los Ingenieros Civiles en la Edificación.
1.2. Edificios. Tipologías estructurales.
1.2.1. Introducción.
1.2.2. Exigencias de comportamiento de los edificios.
1.2.3. Materiales estructurales.
1.2.4. Tipologías estructurales.

TEMA2 ACONDICIONAMIENTO DEL SOLAR Y LA SUBESTRUCTURA 4 h Teo + 2h Pr



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 3 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2.1. Estudios y trabajos previos.
2.1.1. Reconocimiento del terreno.
2.1.2. Replanteo del edificio.
2.1.3. Demoliciones.
2.2. Movimientos de tierras.
2.2.1. Explanaciones.
2.2.2. Excavaciones.
2.2.2.1. Vaciados.
2.2.2.2. Zanjas y pozos.
2.3. Muros.
2.3.1. Introducción.
2.3.2. Muros de gravedad.
2.3.3. Muros de hormigón armado en ménsula.
2.3.4. Muros de contrafuertes.
2.3.5. Muros de sótano.
2.3.6. Pantallas continuas de hormigón armado.
2.3.7. Pantallas de pilotes o micropilotes.
2.4. Cimentaciones.
2.4.1. Introducción.
2.4.2. Zapatas.
2.4.3. Cimentaciones superficiales de tipo continuo.
2.4.4. Cimentaciones profundas.

TEMA 3 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN 3 h Teo + 2 h Pr
3.1. Generalidades.
3.1.1. Clasificación de las acciones.
3.1.2. Simultaneidad de las acciones.
3.2. Acciones gravitatorias.
3.2.1. Clasificación de las cargas.
3.2.2. Determinación del peso propio de la estructura.
3.2.3. Cargas permanentes.
3.2.4. Sobrecargas de uso.
3.2.5. Reducción de sobrecargas.
3.3. Viento.
3.4. Acciones térmicas y reológicas.
3.5. Introducción a las acciones sísmicas.
3.6. Presiones en terrenos de cimentación y empujes de tierra.
3.7. Acciones producidas durante el proceso constructivo.

TEMA 4 ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EDIFICACIÓN 2 h Teo + 2 h Pr
4.1. Utilización del acero en estructuras de edificación. Ventajas e inconvenientes de las estructuras metálicas.
4.2. Bases de cálculo.
4.2.1. Normativa a emplear.
4.2.2. Tipos de acero.
4.2.3. Coeficientes de seguridad.
4.2.4. Aspectos más relevantes del cálculo.
4.3. Tipos de estructuras metálicas en edificación.
4.3.1. Pórticos articulados en la unión viga-pilar.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 4 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

4.3.2. Pórticos con continuidad en vigas.
4.3.3. Pórticos con nudos rígidos.
4.4. Elementos constructivos. Disposición, detalles y cálculo.
4.4.1. Forjados.
4.4.2. Vigas.
4.4.3. Pilares.
4.4.4. Cimentaciones. Enlaces con los pilares.
4.4.5. Escaleras.

TEMA 5 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. ENTRAMADOS 2.5 h Teo + 2 h Pr
5.1. Utilización del hormigón armado en estructuras de edificios.
5.2. Bases de cálculo.
5.2.1. Normativa aplicable.
5.2.2. Materiales.
5.3. Dimensionamiento de piezas. Importancia del predimensionamiento.
5.4. Diseño de las estructuras de hormigón armado. Tipología de edificios.
5.5. Determinación de acciones.
5.6. Análisis de esfuerzos. Hipótesis de cálculo. Armado de la estructura.
5.7. Análisis de deformaciones.
5.8. Función conectora de los forjados.
5.9. Enlaces y juntas en las estructuras de hormigón armado. Resolución constructiva.
5.9.1. Tipos de enlaces.
5.9.2. Enlace de los soportes a la cimentación.
5.9.3. Juntas de dilatación. Juntas de asiento. Juntas de hormigonado.

TEMA 6 INSTALACIONES 2 h Teo
6.1. Fontanería y saneamiento.
6.1.1. Generalidades.
6.1.2. Proyecto.
6.1.3. Construcción.
6.1.4. Mantenimiento.
6.2. Electricidad.
6.2.1. Generalidades.
6.2.2. Proyecto.
6.2.3. Construcción y mantenimiento.
6.3. Climatización. Ventilación. Calefacción.
6.3.1. Generalidades.
6.3.2. Proyecto.
6.3.3. Construcción y mantenimiento.
6.4. Instalaciones de gas.
6.4.1. Generalidades.
6.4.2. Proyecto.
6.4.3. Construcción y mantenimiento

TEMA 7 FORJADOS UNIDIRECCIONALES 3 h Teo + 2 h Pr
7.1. Introducción.
7.2. Elementos básicos de un forjado unidireccional.
7.3. Métodos de cálculo de esfuerzos.
7.4. Armado del forjado.
7.5. Flechas en forjados. Predimensionamiento del forjado para obtener su canto.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 5 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7.6. Detalles de apoyos de forjados.
7.6.1. Apoyo en vigas de hormigón.
7.6.2. Apoyo en vigas metálicas.
7.6.3. Apoyo en muros de carga.
7.6.4. Apoyo de forjados a distinto nivel.
7.7. Empleo de vigas descolgadas o planas: ventajas e inconvenientes.
7.8. Soluciones de refuerzo bajo cerramientos que carguen sobre el forjado.
7.9. Construcción del forjado.
7.10. Voladizos.
7.11. Encuentro entre forjados perpendiculares.
7.12. Apertura de huecos.
7.13. Nervios transversales y de atado.
7.14. Losas de escalera.

TEMA 8 FORJADOS RETICULARES 2.5 h Teo + 2 h Pr
8.1. Generalidades.
8.2. Modalidades constructivas.
8.3. Elementos básicos de un forjado reticular.
8.4. Geometría a adoptar en forjados reticulares.
8.5. Predimensionamiento del forjado.
8.6. Cálculo de esfuerzos.
8.7. Métodos de cálculo.
8.8. Punzonamiento.
8.9. Zunchos de borde.
8.10. Resolución de huecos en el forjado.

TEMA 9 EDIFICACIONES SITUADAS EN ZONAS SÍSMICAS 4 h Teo + 4 h Pr
9.1. Introducción.
9.2. Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. Ámbito de aplicación.
9.3. Clasificación de las construcciones según la NCSE-02.
9.4. ¿Cuándo se aplica la Norma?
9.5. Cumplimiento y control de la aplicación de la NCSE-02.
9.6. Métodos de cálculo de la estructura. Componente horizontal de la acción sísmica.
9.7. Componente vertical de la acción sísmica.
9.8. Requisitos fundamentales para un buen comportamiento sismorresistente de un edificio.
9.9. Aplicación del método estático equivalente.
9.10. Reglas de diseño y prescripciones constructivas en edificaciones.
9.11. Diseño por capacidad.
9.12. Técnicas avanzadas de diseño sismorresistente.
9.12.1. Aislamiento de base.
9.12.2. Disipadores de energía.
9.13. Columnas cortas (o pilares cortos).

TEMA 10 EDIFICIOS DE GRAN ALTURA 3 h Teo + 2 h Pr
10.1. Generalidades.
10.2. Importancia de las acciones.
10.3. Cimentaciones para edificios elevados.
10.4. Estabilidad global de los edificios elevados. El problema de la deformabilidad.
10.5. Organización estructural para acciones laterales.
10.5.1. Las pantallas y núcleos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 6 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

10.5.2. Distribución de la fuerza lateral entre pantallas.
10.5.3. Interacción de entramados con pantallas y núcleos. Método de Khan y Sbarounis.
10.5.4. Detalles constructivos para garantizar el funcionamiento de las pantallas.
10.6. Distintas soluciones estructurales empleadas para rascacielos.

TEMA 11 EDIFICIOS SINGULARES 2 h Teo + 2 h Pr
11.1. Introducción.
11.2. Forjados pretensados (o postesados) para conseguir grandes luces.
11.3. Vigas salvando grandes luces en edificios.
11.4. Soluciones colgadas.
11.5. Soluciones apoyadas en grandes vigas del primer nivel.
11.6. Edificios inclinados.
11.7. Soluciones con celosías.
11.8. Otras soluciones particulares.

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1: Diseño de la estructura de un edificio, a base de pórticos de carga y forjado unidireccional.

El objetivo es aprender a diseñar la estructura de un edificio mediante uno de los sistemas estructurales más básicos y empleados en edificación. Se realizará en el Aula Gráfica. Consistirá en establecer la estructura de un edificio en Granada a partir de la planta de distribución y mobiliario dada por un arquitecto, con la siguiente tipología: Pórticos de carga formados por pilares y vigas, y forjado unidireccional.

Práctica 2: Diseño de la estructura de un edificio, a base de pilares y forjado reticular.

El objetivo es aprender a diseñar la estructura de un edificio mediante otro de los sistemas estructurales más empleados en edificación. Se realizará en el Aula Gráfica. Sobre la misma planta de distribución y mobiliario dada en la Práctica 1, se establecerá la siguiente tipología estructural: Pilares y forjado reticular.

Práctica 3: Diseño de la estructura de un edificio, introduciendo pantallas de rigidización.

Esta 3ª práctica pretende que el alumno aprenda cómo hacer colaborar los sistemas vistos en las prácticas anteriores, con elementos de rigidización ante acciones horizontales. Se realizará en el Aula Gráfica. Consistirá en solucionar las prácticas 1 y 2, suponiendo que el edificio se encuentra en zona sísmica, introduciendo pantallas de rigidización.

Ejercicios numéricos: cálculo y dimensionamiento de componentes de estructuras de edificios: muros, cimentaciones, forjados, pórticos, pantallas de arriostramiento, cálculo de acciones sísmicas sobre un edificio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de Noviembre).
- ARGÜELLES, R. Estructuras de acero. Tomos I y II, Bellisco, 2007 (2ª edición)





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 7 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- BAZÁN, E. y MELI, R. Diseño sísmico de edificios, Limusa, 2002
- CALAVERA, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón: en masa, armado, pretensado, Intemac, 2008
- CALAVERA, J. Cálculo de estructuras de cimentación, Intemac, 2000
- CALAVERA, J. Muros de contención y muros de sótano, Intemac, 2001
- CALAVERA, J. Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación: unidireccionales y sin vigas-hormigón metálicos y mixtos, Intemac, 2002
- LAVADO RODRÍGUEZ, JOSÉ. Edificación (apuntes de la asignatura: teoría y ejercicios numéricos). Librería Fleming, 2014
- LAVADO RODRÍGUEZ, JOSÉ. Estructuras de Edificación (resolución de ejercicios teórico-prácticos de exámenes). Librería Fleming, 2014
- PAULAY, T. y PRIESTLEY, M.J.N. Seismic design of reinforced concrete and masonry buildings, John Wiley&Sons, 1992
- PELLICER, D. El hormigón armado en la construcción arquitectónica, Bellisco, 1990
- PENELIS, GEORGE G. and KAPPOS, ANDREAS J. Earthquake-resistant concrete structures, E&FN SPON, 1997
- REVEL, M. La prefabricación en la construcción, Urmo, 1973
- REGALADO TESORO, F. Los forjados reticulares: diseño, análisis, construcción y patología, CYPE Ingenieros, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- CALAVERA, J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado, Intemac, 2005
- FERNÁNDEZ CÁNOVAS, M. Patología y terapéutica del hormigón armado, CICCP, 1994
- JIMÉNEZ MONTOYA, P., GARCÍA MESEGUER, A. y MORÁN CABRÉ, F. Hormigón armado, Gustavo Gili, 2009
- SCHNEEBELI, G. Muros pantalla: técnicas de realización, métodos de cálculo, Editores Técnicos Asociados, 1981
- ARIZMENDI BARNES, L.J. Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios, EUNSA, 2005
- ORTEGA ANDRADE, F. La obra de fábrica y su patología, Colegio de Arquitectos de Canarias, Demarcación de Gran Canaria, 1999.
- NORMATIVA BÁSICA RELATIVA A ESTRUCTURAS:
  - Código Técnico de la Edificación (CTE)
  - Instrucción de Acero Estructural (EAE)
  - Norma de Hormigón Estructural (EHE-08)

Norma de Construcción Sismorresistente de Estructuras (NCSE-02)


ENLACES RECOMENDADOS

http://es.wikipedia.org/wiki/Category:Edificios_y_estructuras
http://www.soloarquitectura.com
http://www.arquinex.es

METODOLOGÍA DOCENTE

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio previo a las clases teóricas:* el alumno estudiará los temas teóricos que serán facilitados previamente por el profesor (se pondrán a disposición del alumnado en el tablón de docencia de la web de la UGR), ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 8 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- *Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral)
- *Clases prácticas:* se realizarán en dos líneas: a) Resolución de ejercicios numéricos sobre temas estructurales concretos de un edificio b) Clases en aula gráfica, donde el alumno aprenderá a diseñar una estructura, encajándola en una arquitectura dada por el arquitecto.
- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:* el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases prácticas.
- *Trabajos individuales y en grupo:* su objetivo es doble, obligar al alumno a estudiar y a formar parte de la evaluación. Los trabajos individuales y en grupo que realizan los alumnos serán fuera del horario lectivo.
- *Aula informática:* el objetivo es aprender a modelizar y calcular un pórtico de un edificio con estructura a base de entramados de pilares y vigas.
- *Prácticas de campo:* consistirán en una visita a alguna obra interesante de edificación, con objeto de que el alumno pueda contrastar in situ los condicionantes que coexisten en la construcción de un edificio, comparándolo con la fase de proyecto del mismo.
- *Evaluación:* Se realizará mediante:
    - Exámenes
    - Prácticas
    - Trabajos voluntarios

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se plantean dos métodos de evaluación:

A) Evaluación continua. Se considera el procedimiento obligatorio a seguir por todos los alumnos (tanto en la convocatoria ordinaria, como en la convocatoria extraordinaria) ya que es el más adecuado para garantizar el mejor aprendizaje. No será obligatorio el procedimiento de evaluación continua para aquellos alumnos que expresamente soliciten, por causas justificadas, realizar la Evaluación Única Final, solicitud que deberá ser aceptada por el Departamento. La evaluación continua consta de:

- Realización de prácticas obligatorias en aula gráfica. Imprescindible cursarlas para evaluar la asignatura. Suponen un 10% de la nota de la asignatura.
- Realización de práctica numérica “cálculo de esfuerzos y armado de un pórtico de hormigón armado en zona sísmica”. La explicación de esta práctica se hace en horario de clase, y los alumnos deben realizarla en casa. Supone un 20% de la nota de la asignatura.
- Examen de carácter teórico-práctico-numérico. Supone un 70% de la nota de la asignatura, a realizar en la fecha fijada por el centro para el examen de la convocatoria ordinaria, y para el examen de la convocatoria extraordinaria.
- Un trabajo práctico individual voluntario, que se sumará a la nota anterior, pero siempre y cuando se obtenga un 5.0 sobre 10.0 como suma de las prácticas y el examen.

B) Evaluación única final

- La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico-práctico-numérico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro, llevado a cabo en un único acto



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 9 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| académico, y que valdrá el 100% de la nota de la asignatura. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA” |
| La Evaluación Única Final (tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria) consistirá en un examen teórico-práctico-numérico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro, llevado a cabo en un único acto académico, y que valdrá el 100% de la nota de la asignatura. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:27 Página: 10 / 10
sZFfOSsfP8HKbuu9WgRl/H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# ELEMENTOS PREFRABRICADOS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Construcciones Civiles | Edificación y Prefabricación | 4º | 7º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Juan Chiachío Ruano | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 4ª planta. Despacho nº 8.<br>Correo electrónico: jchiachio@ugr.es |
| | HTTP://MEIH.UGR.ES/STATIC/INFORMACIONACADEMICADEPARTAMENTOS/*/DOCENTES/0FDD14A03E95F8E086741926E21A3411 [1] |
| | Ver Directorio UGR o tablón del Departamento |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Ingeniería de Edificación<br>Grado en Arquitectura |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursadas las asignaturas de Teoría de Estructuras y Hormigón Armado.<br>Se recomienda también tener conocimientos generales de las asignaturas del área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras. |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



sZFfOSsfP8FZbQWsqCsr335CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
|---|
| Concepción global de la estructura prefabricada en obra civil y edificación. Cálculo de elementos estructurales prefabricados de hormigón armado y pretensado. Conexiones y nudos entre elementos estructurales prefabricados. Conexión de elementos estructurales prefabricados con la cimentación y los muros. Arriostramiento frente a acciones horizontales de estructuras prefabricadas. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |

Generales:

- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación;
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública;
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas;
- CG04 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito;
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía;

Específicas:

- COP3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan;
- COP4 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos;
- COP6 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:55 Página: 2 / 6
sZFfOSsfP8FZbQWsqCsr335CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras;

- CCC1 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación;
- CCC2 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras;
- CCC3 - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá adquirir una serie de capacidades que forman la base imprescindible para proyectar y dirigir obras con estructuras formadas con elementos prefabricados.

Las capacidades que los alumnos deberán adquirir en la asignatura Elementos Prefabricados son las siguientes:

- Concebir la tipología estructural adecuada a la problemática concreta a solucionar
- Diseño y cálculo de elementos estructurales prefabricados de hormigón armado o pretensado.
- Construcción y detalles de armado en elementos estructurales prefabricados.
- Resolución de uniones entre elementos estructurales prefabricados. Resolución de uniones entre elementos estructurales prefabricados y otros elementos hormigonados in situ (cimentaciones, muros…).
- Concepción y solución de la estructura prefabricada para soportar acciones horizontales de viento y sismo.
- Control de calidad de la estructura prefabricada.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

CONTENIDO TEÓRICO (1,5 ECTS)

TEMA1: LA ESTRUCTURA PREFABRICADA EN INGENIERÍA CIVIL Y EDIFICACIÓN 0.15 ECTS
1.1. Nociones básicas de hormigón armado y pretensado
1.2. Tipologías estructurales con elementos prefabricados de hormigón armado y pretensado.
1.3. Los elementos prefabricados y su relación con los procesos constructivos.

TEMA2: PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 0.15 ECTS
2.1. Taller de fabricación.
2.2. Moldes y encofrados.
2.3. Colocación de armaduras activas y pasivas.
2.4. Hormigonado y fraguado.
2.5. Control de calidad.
2.6. Transporte a obra y acopio.

TEMA 3: FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO Y PREFABRICADO 0.3 ECTS



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:55 Página: 3 / 6
sZFfOSsfP8FZbQWsqCsr335CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

3.1. Generalidades.
3.2. Proyecto y cálculo de viguetas de hormigón armado y pretensado.
3.3. Proyecto y cálculo de placas alveolares pretensadas.
3.4. Construcción en fábrica.
3.5. Montaje en obra.

TEMA 4: VIGAS PREFABRICADAS PRETENSADAS PARA PUENTES 0.3 ECTS
4.1. Generalidades.
4.2. Proyecto y cálculo de vigas doble T.
4.3. Proyecto y cálculo de vigas artesa.
4.4. Construcción en fábrica.
4.5. Montaje en obra.

TEMA 5: EDIFICIOS CON ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADA 0.45 ECTS
5.1. Introducción
5.2 Vigas pretensadas para edificación industrial.
5.2. Uniones de elementos prefabricados entre sí y con elementos de HA in situ.
5.3. Mecanismos para garantizar la estabilidad ante acciones horizontales.

TEMA 6: CALIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES INDUSTRIALIZADAS 0.15 ECTS
6.1 Patología de las construcciones industrializadas por errores de diseño.
6.2 Patología de las construcciones industrializadas por errores de montaje.
6.3 Aseguramiento de la calidad en el transporte y montaje.

PRÁCTICAS (1,5 ECTS)
PRÁCTICA Nº1: Diseño básico de forjado de edificio con elementos prefabricados. 0.5 ECTS
PRÁCTICA Nº2: Cálculo de pasarela peatonal con vigas prefabricadas. 0.5 ECTS
PRÁCTICA Nº3: Diseño básico de estructura para nave industrial con elementos prefabricados. 0.5 ECTS

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

VVAA, CICCP+ACHE, Recomendaciones para el proyecto, ejecución y montaje de elementos prefabricados, 2004.
VV AA, FIP-Manual de Estructuras de Edificación prefabricadas, ATEP, 1996
CALAVERA, J. y FERNÁNDEZ, J. Prefabricación de edificios y naves industriales
REVEL, M. La prefabricación en la construcción, Urmo, 1973

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

MANTEROLA, J. Apuntes de puentes (2 tomos). 2006
CALAVERA, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón: en masa, armado, pretensado, Intemac, 2008
CALAVERA, J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado, Intemac, 2005
JIMÉNEZ MONTOYA, P., GARCÍA MESEGUER, A. y MORÁN CABRÉ, F. Hormigón armado, Gustavo Gili, 2009
PELLICER, D. El hormigón armado en la construcción arquitectónica, Bellisco, 1990
NORMATIVA BÁSICA RELATIVA A ESTRUCTURAS:



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:55 Página: 4 / 6
sZFfOSsfP8FZbQWsqCsr335CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-98)
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción de Acero Estructural (EAE)
- Norma de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Norma de Construcción Sismorresistente de Estructuras (NCSE-02)

Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de Noviembre)

## ENLACES RECOMENDADOS

http://www.andece.org/

## METODOLOGÍA DOCENTE

*Estudio previo a las clases teóricas:* el alumno estudiará los temas teóricos que serán facilitados previamente por el profesor (se pondrán a disposición del alumnado en la plataforma PRADO2), ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.

*Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral).

*Clases prácticas:* se realizarán en dos líneas: Resolución de ejercicios numéricos sobre temas estructurales concretos y aspectos constructivos de parte de la estructura de un puente o un edificio.

*Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:* el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases prácticas.

*Trabajos individuales:* su objetivo es doble, motivar al alumno para aprender en profundidad y formar parte de la evaluación. Los trabajos individuales y en grupo que realizan los alumnos serán fuera del horario lectivo.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

1. CONVOCATORIA ORDINARIA

1.1. Evaluación continua:
La evaluación constará de los siguientes elementos:

1.1.1. Trabajo individual correspondiente a los temas 1 y 2: Caracterización estructural de una construcción con elementos prefabricados (20 % de la calificación).

1.1.2. Controles de teoría del resto de temas (10% de la calificación). A lo largo del curso, y a través de la plataforma PRADO2, se harán controles teórico-prácticos del temario conforme este se vaya exponiendo



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:55 Página: 5 / 6
sZFfOSsfP8FZbQWsqCsr335CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1.1.3. Prácticas (30% de la calificación). Se realizarán tres prácticas individuales, correspondientes a los temas 3, 4 y 5. En la primera práctica se abordará el diseño básico de un forjado unidireccional; en la segunda el de una viga en doble T prefabricada para puentes y en la tercera el de algunos elementos estructurales de un edificio. Cada una de ellas representará el 10% de la calificación y se gestionarán a través de la plataforma PRADO 2, conforme se vaya desarrollando el curso. Las prácticas incluyen explicaciones en clase, en las que se expondrán las pautas generales para su resolución, debiéndose completar posteriormente de modo individual por el alumnado.

1.1.4. Examen final (40% de la calificación). Prueba convencional de carácter práctico sobre los contenidos de la asignatura

1.2. Evaluación única final

1.2.1. Examen final de carácter teórico-práctico-numérico (100%), a realizar en la fecha fijada por el centro. Se regulará según los criterios de la vigente normativa de exámenes de la UGR (art. 8)

2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
Examen final de carácter teórico-práctico-numérico (100%), a realizar en la fecha fijada por el centro. Se regulará según los criterios de la vigente normativa de evaluación de la UGR (art. 19).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En caso de optar por Evaluación Única Final, el instrumento de evaluación único será un examen de naturaleza teórica (cuestiones sobre el temario de la asignatura) y práctica (resolución de uno o varios casos prácticos relacionados con las tres prácticas de la asignatura)

INFORMACIÓN ADICIONAL

No hay



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:11:55 Página: 6 / 6
sZFfOSsfP8FZbQWsqCsr335CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (≈)

# ESTRUCTURAS METÁLICAS (Cod. 237 11 41)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación común a la rama civil | Ingeniería estructural: Estructuras Metálicas | 4º | 7º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Luisa María Gil Martín (coordinador)<br>• Enrique Hernández Montes | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidraúlica, 4ª planta, E.T.S.I. de Caminos, C. y P. Despachos nª 14 y 16.<br>Correo electrónico: mlgil@ugr.es y montes@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS(1) |
| | El horario de tutorías se puede consultar en los enlaces:<br>Profesora Gil Martín:<br>https://wpd.ugr.es/~mlgil/wordpress/<br><br>Profesor Hernández Montes:<br>https://wpd.ugr.es/~emontes/wordpress/<br><br>Se aconseja concertar cita por email. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Arquitectura e Ingeniería de la Edificación |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursadas las asignaturas: Matemáticas I, II y III, Mecánica para Ingenieros y Teoría de Estructuras. |

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 1 / 8

sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
|---|
| Los contenidos que se desarrollan con esta materia van encaminados a que el alumno, futuro ingeniero civil, sea capaz de calcular elementos estructurales metálicos. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| Las que aparecen el el punto 5.5.1.5 en la memoria de verificación del título de Graduado en Ingeniería Civil por la UGR (Resolución de 15 de enero de 2009, BOE 29 de enero de 2009)<br><br>**BÁSICAS Y GENERALES**<br>• **CG01** - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>• **CG02** - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.<br>• **CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.<br>• **CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.<br>• **CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.<br><br>**ESPECÍFICAS**<br>• **COP3** - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.<br>• **COP4** - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.<br>• **COP6** - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| 1. Saber calcular: inercias de flexión, inercias de alabeo, momentos estáticos, centro de gravedad, centro de esfuerzos cortantes... de secciones transversales habituales en construcción metálica. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 2 / 8
sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2. Saber calcular las solicitaciones de agotamiento de una sección transversal en los campos elástico y plástico.
3. Saber determinar el parámetro de área neta en un elemento metálico traccionado.
4. Conocer los distintos modos de pandeo que pueden afectar a un elemento metálico comprimido.
5. Conocer el fenómeno de inestabilidad en elementos flectados.
6. Conocer el fenómeno de inestabilidad que se presentará en placas sometidas a cortante.
7. Saber determinar la clase de una sección transversal.
8. Conocer los fenómenos de inestabilidad que se pueden presentar en el alma de una viga bajo cargas transversales concentradas actuantes en su plano.
9. Saber dimensionar rigidizadores transversales.
10. Saber dimensionar cordones de soldadura.
11. Conocer las distintas categorías e uniones atornilladas y calcular los elementos de la unión.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA METÁLICA. EL ACERO ESTRUCTURAL. CARGAS.
Introducción. Ventajas de la estructura de acero. El acero estructural.

Tema 2: AGOTAMIENTO DEL ACERO ESTRUCTURAL: ROTURA DÚCTIL.
Introducción. Criterio de comparación de Von-Mises. Agotamiento plástico de la sección transversal.

Tema 3: TRACCIÓN.
Introducción. Tipología de elementos traccionados. Área neta. Cálculo de piezas solicitadas a tracción.
Fenómeno de arrastre por cortante.

Tema 4: COMPRESIÓN.
Introducción. El problema de Euler. Longitud de pandeo. Curva de Euler. Influencia de las tensiones residuales de laminación. Pandeo con imperfecciones. Comprobación de pandeo de un elemento comprimido aplicando la EAE. Curvas de pandeo. Tipos de piezas comprimidas. Piezas compuestas. Influencia del cortante en la carga crítica de pandeo. Esbeltez mecánica para piezas compuestas. Pandeo parcial de cordón. Cálculo de enlaces. Longitudes de pandeo de pilares pertenecientes a estructuras porticadas.

Tema 5: TORSIÓN.
Introducción. Torsión pura. Teoría general de la torsión en prismas de sección circular. Teoría de la torsión de Saint-Venant. Analogía de la membrana. Módulo de



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 3 / 8
sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

torsión de Saint-Venant. Torsión en perfiles delgados. Torsión alabeada: teoría de Vlasov. Ecuación general de la torsión. Caso particular de viga en doble T simétrica.

Tema 6: PANDEOS POR TORSIÓN PURA Y POR FLEXIÓN Y TORSIÓN.
Introducción. Planteamiento y desarrollo teórico del problema para ambos tipos de inestabilidad. Aplicación de la normativa.

Tema 7: PANDEO DE PLACAS.
Introducción. Pandeo de placas: abolladura precrítica. Clasificación de secciones transversales. Cálculo de rigidizadores transversales. Introducción a la abolladura postcritica. Teoría de Höglund. Artículos de la norma EAE.

Tema 8: PANDEO LATERAL.
Introducción. Planteamiento teórico del pandeo lateral. Tratamiento del pandeo lateral en la normativa de estructuras metálicas: Anejo del EC3. Sistemas de arriostramiento.

Tema 9: CARGAS TRANSVERSALES AL PLANO DEL ALMA.
Modos de fallo: aplastamiento, abolladura y abolladura localizada. Comprobación aplicando la norma EAE.

Tema 10: UNIONES SOLDADAS.
Introducción. Definición de tensiones relativas al plano de garganta. Tipos de cordones de soldadura. Resistencia de las soldaduras. El espesor de garganta en función del espesor de las piezas a unir.

Tema 11: UNIONES ATORNILLADAS.
Introducción. Categorías de las uniones atornilladas. Resistencia de los elementos de unión. Disposiciones
Constructivas. Distribución de esfuerzos entre los elementos de la unión.

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1: Cálculo de los momentos de agotamiento elástico y plástico de algunas secciones transversales habituales en estructura metálica.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 4 / 8
sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Práctica 2: Dimensionamiento y comprobación de piezas simples comprimidas según la norma EAE.

Práctica 3: Dimensionamiento y comprobación de piezas compuestas (una empresillada y otra en celosía) comprimidas según la norma EAE.

Práctica 4: Obtención de las tensiones en un elemento metálico torsionado. Resolución de la ecuación general de la torsión no uniforme.

Práctica 5: Pandeo de elementos comprimidos en modos de torsión y flexión y torsión.

Práctica 6: Estudio de la abolladura del alma de una viga metálica aplicando la norma EAE.

Práctica 7: Ejemplos de clasificación de secciones transversales.

Práctica 8: Verificación del ELU de pandeo lateral de vigas aplicando la EAE y el anejo del Eurocódigo 3.

Práctica 9: Estudio cargas transversales aplicadas en el plano del alma (según la EAE) y cálculo de rigidizadores transversales.

Práctica 10: Dimensionamiento de una unión metálica ejecutada mediante soldadura.

Práctica 11: Dimensionamiento de una unión metálica atornillada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Gil Martín L.M. y Hernández Montes E., “Acero Estructural”. Editorial Universidad de Granada. (LIBRO DE TEXTO DE LA ASIGNATURA)

Argüelles Alvarez, R. y Argüelles Bustillo, R. “Estructuras de acero. Cálculo, Norma básica y Eurocódico”. Bellisco.

Simón-Talero Muñoz J.M. “Introducción al cálculo de estructuras metálicas según el Eurocódigo 3”. Publica Simón-Talero Muñoz. Madrid. 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Galambos T.V. “Guide to stability design criteria for metal structures”. John Wiley & Sons. New York. 1998.

Gaylord E.H., Gaylord C.N. and Stallmeyer J.E., “Design of steel structures”. Mc Graw-Hill. New York. 1992.

Salmon, C. and Johnson, J. “Steel structures. Design and behaviour”. HarperCollins. New York.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 5 / 8

sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1999.
Son N.Q., “Stabilité des structures élastiques”. Springer-Verlag. París. 1995.
Timoshenko S.P. “Teoría de la Estabilidad Elástica”. EDIAR. Buenos Aires. 1961.

NORMATIVA:

EAE: Estructuras de Acero en Edificación. Ministerio de Fomento.
Eurocódigo 3: Proyecto de Estructuras de Acero. 2005.

ENLACES RECOMENDADOS

--

METODOLOGÍA DOCENTE

La estructura metálica requiere de un aprendizaje integrado, es decir, es necesario entender lo aprendido y buscarle una aplicación práctica así como relacionar cada tema tanto con otros temas de la misma materia como de otras materias cursadas con anterioridad. Este hecho condiciona la metodología didáctica empleada, que se ha dividido en los bloques siguientes:

**Clases teóricas.**

La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria.
Las clases teóricas se desarrollarán de forma clásica mediante lecciones magistrales.
Los temas que se exponen en clase están abordados en cualquier libro de texto de estructuras metálicas y, por tanto, la misión del alumno no es la de tomar exhaustivos apuntes sino prestar atención a los aspectos conceptualmente más interesantes de cada clase. Las dudas o cuestiones que los alumnos planteen en clase se resolverán en la pizarra si son de interés general (en caso contrario se recurrirá a una tutoría individual).
Después de cada tema se hará una recopilación de los conceptos más importantes impartidos en las clases y se indicará el capítulo -o los artículos- de la normativa EAE en los que se recogen los mismos.

**Clases prácticas.**

La asistencia a las clases prácticas no es obligatoria.
El profesor resolverá en clase problemas de estructuras metálicas para que el alumno aprenda a emplear la normativa. Después de cada tema se realizarán prácticas cortas para que los alumnos



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 6 / 8
sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

se familiaricen con los artículos específicos de la normativa de estructuras metálicas. Cuando se haya abordado suficiente materia el profesor dimensionará elementos estructurales y/o uniones metálicos. Siempre que sea posible, los ejercicios de clase serán exámenes de convocatorias anteriores de la asignatura con objeto de que el alumno se familiarice con el tipo de examen antes de presentarse a la convocatoria oficial de la asignatura.
Las prácticas se entregarán con suficiente anticipación para que el alumno que lo desee intente resolverlas antes de que lo haga el profesor en la pizarra.
Los alumnos que aspiren a ser evaluados mediante evaluación continua tendrán que haber realizado un mínimo (70%) de prácticas.
Algunas de las prácticas serán resueltas en casa y entregadas en la fecha preestablecida por el profesor y otras serán realizadas individualmente en el aula durante una clase de prácticas. Las últimas se valorarán el doble que las primeras. Estas prácticas serán anunciadas con antelación suficiente y supondrán el 30% de la calificación final en el sistema de EVALUACIÓN CONTINUA.
La entrega de las prácticas será presencial exclusivamente (salvo justificación por imprevisto sobrevenido de fuerza mayor).
Las prácticas serán resueltas en clase por el profesor y NO se revisarán individualmente.

**Tutorías.**

Reuniones individuales o en pequeños grupos en las que se resolverán dudas concretas planteadas por los alumnos. Para agilizarlas se atenderán siguiendo el orden de cita previamente concertado por email.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Los alumnos que hayan realizado la entrega de los trabajos individuales o prácticas a los que se ha hecho referencia en el apartado anterior de “clases prácticas” realizarán también un examen de evaluación en la convocatoria ordinaria. A estos alumnos se les aplicará una EVALUACIÓN CONTINUA en la que el 70 % de la calificación corresponderá al examen y el 30 % restante corresponderá a las prácticas entregadas y evaluadas por el profesor. La nota de estas prácticas se sumará si en el examen se obtiene una calificación MÍNIMA de 3.0/10.

Los alumnos que opten por no seguir el curso y que, por tanto no entreguen las prácticas, sólo entreguen una parte de ellas –inferior al 70%- o no obtengan una calificación mínima en ellas, serán evaluados mediante EVALUACIÓN FINAL. A este examen se podrán presentar únicamente los alumnos que así lo hayan solicitado al Centro en tiempo y forma.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 7 / 8
sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| La evaluación final única a la que el alumno se puede acoger según la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de Octubre de 2016) constará de una prueba teórico-práctica o práctica del programa de la asignatura. Esta prueba representará el 100% de la nota final y se realizará en la fecha indicada por el Centro, coincidente con la prueba final de evaluación continua.<br><br>Las fechas de los exámenes ordinarios y extraordinarios serán las fijadas por el Centro.<br><br>Las prácticas no puntuarán en las convocatorias extraordinarias, en las que el 100% de la calificación corresponderá a la obtenida en el examen. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| Examen teórico-práctico o práctico en relación al programa de la asignatura. El contenido exacto de la prueba será anunciado con una antelación mínima de 10 días a la fecha prevista para el examen. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Toda la información adicional necesaria será publicada en PRADO2. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:12:24 Página: 8 / 8
sZFfOSsfP8GPHLvJNWzZLH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# FERROCARRILES (Cod. : 237 11 4A)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos | Ingeniería del Transporte | 4º | 8 | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Francisco Javier Calvo Poyo (FCP) (Coordinador Asignatura)<br>• José Lorente Gutiérrez (JLG)<br>• Rocío de Oña López (ROL)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM) | ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(FCP) Despacho 74 y Laboratorio Transportes (Planta -1); 958249452; fjcalvo@ugr.es<br>(JLG) Despacho 79, 958249455; jlorente@fomento.es<br>(ROL) Despacho 72, 958249450<br>rociodona@ugr.es<br>(LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, Procedimientos de Construcción I, Caminos, Teoría de Estructuras, Análisis de Estructuras, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 1 / 7

lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Diseño, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de líneas de ferrocarril. Implantación de sistemas ferroviarios interoperables de comunicaciones, control de tráfico, electrificación. Traviesas de hormigón pretensado y postensado. Placas de asiento y sujeciones elásticas. Proyecto, construcción y explotación de ramales de acceso a estaciones intermodales y a los polígonos industriales. Características del material móvil. Proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de tranvías, metros ligeros, funiculares y teleféricos. Tecnología de la vía soldada.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

De Formación básica

- Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. (CB2)
- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. (CB3)
- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología. (CB5)

Específicas

- Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil. (CCC6)

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer el porqué de la situación actual del ferrocarril en España.
- Conocer las características específicas del ferrocarril debido a la naturaleza de sus materiales y a su disposición geométrica (interacción rueda carril).
- Trazar una línea de ferrocarril tanto en planta como en alzado a partir de mapas.
- Saber dimensionar la sección transversal de la vía en función del tráfico, características de la línea y características del terreno.
- Definir las partes fundamentales y la función de la sección genérica de una vía ferroviaria.
- Conocer las técnicas de construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril.
- Conocer la tecnología de la vía en barra larga soldada. Saber calcular sus esfuerzos, movimientos y diseño de aparatos de dilatación.
- Saber calcular los esfuerzos y deformaciones que se producen en la vía.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 2 / 7

lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer los aparatos de vía, así como sus funciones y utilización.
- Conocer los sistemas de gestión y control del tráfico ferroviario. Conocer y comprender la capacidad de tráfico de un sistema ferroviario.
- Conocer la situación del ferrocarril en España a nivel de infraestructura, explotación y normativa.
- Conocer las particularidades de la Alta Velocidad.
- Saber diseñar líneas de Alta Velocidad.
- Conocer el concepto de Interoperabilidad así como los subsistemas y conceptos en los que se basa.
- Saber aplicar la normativa técnica específica de ferrocarriles.
- Saber distinguir entre los distintos tipos de material móvil ferroviario a nivel de tipología, prestaciones, peso máximo y peso por eje, así como su utilización.
- Seleccionar el material móvil adecuado para la explotación de una línea ferroviaria.
- Saber gestionar la capacidad de transporte de una línea ferroviaria.
- Saber diseñar estaciones de viajeros y mercancías, incluyendo ramales de acceso y enlaces ferroviarios.
- Saber desarrollar proyectos sobre la integración del ferrocarril en el medio urbano.
- Conocer las particularidades de líneas de tranvías y metro ligero.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. INTRODUCCIÓN. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FERROCARRIL. HISTORIA DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA.
- Tema 2. EL TRAZADO DE LA VÍA. TRAZADO EN PLANTA. TRAZADO EN ALZADO. VALORES DE LOS PARÁMETROS DE TRAZADO.
- Tema 3. LA VÍA FERROVIARIA. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA. LA VÍA CONVENCIONAL. LA VÍA EN PLACA. COMPARACIÓN VÍA CONVENCIONAL / VÍA EN PLACA. INTERACCIÓN ENTRE LA VÍA Y EL VEHÍCULO. EL ANCHO DE VIA.
- Tema 4. EL CARRIL. FUNCIONES. MATERIAL. FORMA. PESO. COMPORTAMIENTO. DEFECTOS Y ROTURAS. DURACIÓN. DIMENSIONAMIENTO DEL CARRIL
- Tema 5. TRAVIESAS. FUNCIONES. TIPOS DE TRAVIESAS Y SUJECIONES. TRAVIESAS DE MADERA. TRAVIESAS METÁLICAS. TRAVIESAS DE HORMIGÓN.
- Tema 6. LA CONTINUIDAD DE LA VÍA. LA VÍA CON JUNTAS. LA VÍA SIN JUNTAS. TECNOLOGÍA DE LA VÍA SOLDADA
- Tema 7. LAS CAPAS DE ASIENTO. LA PLATAFORMA. LAS CAPAS DE ASIENTO. EL BALASTO. EL SUBBALASTO. CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE LAS CAPAS DE ASIENTO. DIMENSIONES DE LA BANQUETA DE BALASTO.
- Tema 8. COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LA VÍA. TIPOS DE ESFUERZOS Y CARACTERIZACIÓN DE LA VÍA. CÁLCULO VERTICAL DE LA VÍA. CALCULO VERTICAL DE LAS CAPAS DE ASIENTO. CALCULO TRANSVERSAL DE LA VÍA. CALCULO LONGITUDINAL DE LA VÍA.
- Tema 9. LA CALIDAD DE LA VÍA. GENERALIDADES. PARÁMETROS. MEDIDA. REGISTRO. ANÁLISIS
- Tema 10. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.
- Tema 11. MANTENIMIENTO DE LAS LÍNEAS DE FERROCARRIL. INTRODUCCIÓN. MANTENIMIENTO CORRECTIVO. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- Tema 12. APARATOS DE VÍA. PRINCIPALES APARATOS DE VÍA. PARTES DE UN DESVÍO. ACCIONAMIENTO. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESVÍOS. VELOCIDAD DE PASO POR LOS DESVÍOS. PRINCIPALES MAGNITUDES DE UN DESVÍO. DISCONTINUIDADES EN LOS DESVÍOS. DESVÍOS DE ALTA VELOCIDAD. OTROS APARATOS DE VÍA
- Tema 13. CONTROL DEL TRÁFICO FERROVIARIO. FUNCIONES. CARACTERÍSTICAS. SISTEMAS DE CONTROL DE TRÁFICO. CONTROL DE TRÁFICO EN LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD
- Tema 14. MATERIAL MÓVIL. TRENES CONVENCIONALES Y AUTOMOTORES. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL MÓVIL. PARTES DEL MATERIAL MOVIL FERROVIARIO. TIPOS DE MATERIAL MOVIL REMOLCADO



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 3 / 7
lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 15. LA TRACCIÓN FERROVIARIA. DEFINICIÓN. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN. LA TRACCIÓN VAPOR. LA TRACCIÓN ELÉCTRICA. LA TRACCIÓN DIESEL
- Tema 16. SERVICIOS DE TRANSPORTE FERROVIARIO EN ESPAÑA. SERVICIOS DE VIAJEROS. SERVICIOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS
- Tema 17. EXPLOTACIÓN DE UNA LÍNEA FERROVIARIA. PROGRAMACIÓN DE CIRCULACIONES. GESTIÓN DE LA CAPACIDAD
- Tema 18. EL FERROCARRIL EN ESPAÑA: PRESENTE Y FUTURO. ¿QUÉ ES LA ALTA VELOCIDAD? INTEROPERABILIDAD: LA META FERROVIARIA DE LA UNION EUROPEA. LOS PLANES DE INFRAESTRUCTURAS. LA LEY DEL SECTOR FERROVIARIO Y NORMATIVA ESPECÍFICA.
- Tema 19. ESTACIONES DE VIAJEROS Y DE MERCANCÍAS. ESTACIONES INTERMODALES. RAMALES DE ACCESO Y ENLACES FERROVIARIOS.
- Tema 20. ADAPTACIÓN DE LÍNEAS A ALTA VELOCIDAD. REFORMA DE ESTACIONES PARA ACOGER TRÁFICOS DE ALTA VELOCIDAD. INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN EL MEDIO URBANO.
- Tema 21. TRANVÍAS Y METROS LIGEROS.

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas/Trabajos en Grupo/Seminarios/Talleres

- Práctica 1. Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del trazado de una línea ferroviaria (en planta y en alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.
- Práctica 2. Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual.
- Práctica 3. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía según las acciones producidas por el tráfico ferroviario. Aplicación de este análisis al dimensionamiento de vía, capas de asiento, capa de forma y plataforma.
- Práctica 4. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía en barra larga soldada.
- Práctica 5. Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, etc.
- Taller 1. Diseño de estaciones y redes ferroviarias según tráficos, redes existentes y condicionantes del entorno.
- Taller 2. Adaptación de líneas y estaciones a alta velocidad según condicionantes de demanda y situación de partida (entorno socioeconómico y medioambiental y redes de transporte existentes).

Prácticas en campo:

- Práctica 1: visita a las obras de la estación de Granada.
- Práctica 2: visita al Centro de Control de Tráfico Centralizado de la estación de Granada.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Calvo, F. y Lorente, J. (2018) FERROCARRILES para la Ingeniería Civil. Editorial Técnica AVICAM-Fleming.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- ADIF. Declaración sobre la red (Network Statement). Actualización. http://www.adif.es
- Calvo, F. J. (2003). La interoperabilidad como herramienta de optimización de la red de alta velocidad española. Madrid: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias – Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Calvo, F., Lorente, J., Jurado, R., y de Oña, J. (2015) INGENIERÍA DE FERROCARRILES. Editorial Fleming.
- Calvo, F. J., Jurado, R., Lorente, J. y de Oña, J. (2011) FERROCARRILES. Editorial: Godei Impresiones Digitales, S.L.
- Calvo, F. y Cabrera, E. (2015) BAUFERR-Biblioteca de material AUdiovisual bilingüe para la enseñanza sobre





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 4 / 7

lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

FERRocarriles/Bilingual Audiovisual Library for Teaching Railways. DIGIBUG-Universidad de Granada.
- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. Editing: Sior Zwarthoed-van Nieuwenhuizen. MRT-Productions.
- Losada, M. y otros. CURSO DE FERROCARRILES. Cuadernos I, II, III, IV y V. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid
- Calvo F. J., Lorente, J. y de Oña, J. FERROCARRILES. Instalaciones Fijas, Material Móvil y Servicios de Transporte Ferroviario. Granada, Mayo 2004
- GARCÍA, J-M. (1999). Ferrocarriles. Apuntes de Clase. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria.
- García, J-M. y Rodríguez, M. (1995). Desvíos ferroviarios. Santander: Ingeniería Cántabra, S.A.
- GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) (2003). Sistema de aseguramiento de la calidad. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma.
- Harris, N. y Schmid, F. (Editores) (2003). Planning Freight Railways. Published by A & N Harris, London (United Kingdom:
- LOZANO, P. (2004). El libro del tren. Madrid: OBERON Grupo Anaya, S.A.
- MELIS, M. (2008). Apuntes de introducción a la dinámica vertical de la vía y a las señales digitales en ferrocarriles.
- Profillidis, V. (2006). Railway Management and Engineering. Published by Ashgate, Surrey.
- RENFE. Datos estadísticos. www.renfe.es
- RENFE. Informe Anual.
- RENFE. UN Mantenimiento de Infraestructura. Normas N.R.V.

## METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas que pueden incluirse en el curso son las siguientes:

**1. Clase Teórica**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

**2. Prácticas en clase**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

**3. Tutorías Individuales / Grupo / Virtuales**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

Las tutorías virtuales pueden hacerse a través del email fjcalvo@ugr.es.

**4. Estudio y Trabajo individual**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, …)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

**5. Trabajo en Grupo**



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 5 / 7

lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Se llevarán a cabo a través de Seminarios (planteamiento y exposición de un problema y posterior discusión con participación del alumnado) y Trabajos en Grupo.
Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

**6. Aprendizaje colaborativo on-line y Contenidos en Inglés**

Aprendizaje, mediante trabajo colaborativo on-line entre el alumnado y el profesorado, de los principales conceptos de la asignatura a través de la realización de BAUFERR-Biblioteca de material AUdiovisual bilingüe para la enseñanza sobre FERRocarriles/Bilingual Audiovisual Library for Teaching Railways. Los conceptos son seleccionados mediante interacción entre los profesores y los alumnos y a continuación, los vídeos descriptivos son realizados o buscados por los alumnos, bajo la supervisión del profesorado.

**7. Materiales**

Además de la Bibliografía mencionada, diapositivas de clase en PDF, normativa y enunciados de ejercicios en la plataforma PRADO 2.

**8. Actividades dirigidas**

Las actividades 1, 2, 3, 5 y 6 son dirigidas por el profesor.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación continua:**

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua.
Los criterios de evaluación se podrán revisar anualmente y serán incluidos al inicio de cada curso académico en la presente Guía Docente, garantizando así la transparencia y objetividad de los mismos.
Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo, complementada por las notas de clase. Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen final: consistirá en un examen teórico tipo test (hay que sacar más de un 2 sobre 10 en esta prueba para aprobar la asignatura). Puntuación: 4 puntos sobre la nota final.
- Participación en clase: 1 punto.
- Prácticas de clase: 5 puntos.

Sólo computarán en la nota los méritos de participación y prácticas de clase de aquellos alumnos/as que asistan al grupo que les corresponde.

**Evaluación Única final de la Asignatura y en el Examen Extraordinario:**

En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe).

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

De acuerdo con el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 6 / 7
lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada.<br>La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en: prueba con una parte teórica tipo test (30%) y una parte práctica de problemas (70%). Para superar la asignatura hay que aprobar el examen (más de un 5 sobre 10 en el examen escrito teórico-práctico, y sacar más de un 2 en el test). |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:<br>Clase teórica < 80 alumnos por grupo<br>Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:26:14 Página: 7 / 7

lybqMaa/zZga8DyaxdscL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# FERROCARRILES Y TRANSPORTE GUIADO (237 11 4D)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos | Infraestructuras del Transporte | 4º | 8 | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Francisco Javier Calvo Poyo (FCP) (Coordinador Asignatura)<br>• José Lorente Gutiérrez (JLG)<br>• Rocío de Oña López (ROL)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM) | ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(FCP) Despacho 74 y Laboratorio Transportes (Planta -1); 958249452; fjcalvo@ugr.es<br>(JLG) Despacho 79, 958249455; jlorente@fomento.es<br>(ROL) Despacho 72, 958249450<br>rociodona@ugr.es<br>(LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, Procedimientos de Construcción I, Caminos, Teoría de Estructuras, Análisis de Estructuras, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 1 / 7
lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Diseño, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de líneas de ferrocarril. Implantación de sistemas ferroviarios interoperables de comunicaciones, control de tráfico, electrificación. Traviesas de hormigón pretensado y postensado. Placas de asiento y sujeciones elásticas. Proyecto, construcción y explotación de ramales de acceso a estaciones intermodales y a los polígonos industriales. Características del material móvil. Proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de tranvías, metros ligeros, funiculares y teleféricos. Tecnología de la vía soldada.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

De Formación básica

- Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. (CB2)
- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. (CB3)
- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología. (CB5)

Específicas

- Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil. (CTSU2)

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer el porqué de la situación actual del ferrocarril en España.
- Conocer las características específicas del ferrocarril debido a la naturaleza de sus materiales y a su disposición geométrica (interacción rueda carril).
- Trazar una línea de ferrocarril tanto en planta como en alzado a partir de mapas.
- Saber dimensionar la sección transversal de la vía en función del tráfico, características de la línea y características del terreno.
- Definir las partes fundamentales y la función de la sección genérica de una vía ferroviaria.
- Conocer las técnicas de construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril.
- Conocer la tecnología de la vía en barra larga soldada. Saber calcular sus esfuerzos, movimientos y diseño de aparatos de dilatación.
- Saber calcular los esfuerzos y deformaciones que se producen en la vía.
- Conocer los aparatos de vía, así como sus funciones y utilización.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 2 / 7

lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer los sistemas de gestión y control del tráfico ferroviario. Conocer y comprender la capacidad de tráfico de un sistema ferroviario.
- Conocer la situación del ferrocarril en España a nivel de infraestructura, explotación y normativa.
- Conocer las particularidades de la Alta Velocidad.
- Saber diseñar líneas de Alta Velocidad.
- Conocer el concepto de Interoperabilidad así como los subsistemas y conceptos en los que se basa.
- Saber aplicar la normativa técnica específica de ferrocarriles.
- Saber distinguir entre los distintos tipos de material móvil ferroviario a nivel de tipología, prestaciones, peso máximo y peso por eje, así como su utilización.
- Seleccionar el material móvil adecuado para la explotación de una línea ferroviaria.
- Saber gestionar la capacidad de transporte de una línea ferroviaria.
- Saber diseñar estaciones de viajeros y mercancías, incluyendo ramales de acceso y enlaces ferroviarios.
- Saber desarrollar proyectos sobre la integración del ferrocarril en el medio urbano.
- Conocer las particularidades de líneas de tranvías y metro ligero.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. INTRODUCCIÓN. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FERROCARRIL. HISTORIA DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA.
- Tema 2. EL TRAZADO DE LA VÍA. TRAZADO EN PLANTA. TRAZADO EN ALZADO. VALORES DE LOS PARÁMETROS DE TRAZADO.
- Tema 3. LA VÍA FERROVIARIA. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA. LA VÍA CONVENCIONAL. LA VÍA EN PLACA. COMPARACIÓN VÍA CONVENCIONAL / VÍA EN PLACA. INTERACCIÓN ENTRE LA VÍA Y EL VEHÍCULO. EL ANCHO DE VIA.
- Tema 4. EL CARRIL. FUNCIONES. MATERIAL. FORMA. PESO. COMPORTAMIENTO. DEFECTOS Y ROTURAS. DURACIÓN. DIMENSIONAMIENTO DEL CARRIL
- Tema 5. TRAVIESAS. FUNCIONES. TIPOS DE TRAVIESAS Y SUJECIONES. TRAVIESAS DE MADERA. TRAVIESAS METÁLICAS. TRAVIESAS DE HORMIGÓN.
- Tema 6. LA CONTINUIDAD DE LA VÍA. LA VÍA CON JUNTAS. LA VÍA SIN JUNTAS. TECNOLOGÍA DE LA VÍA SOLDADA
- Tema 7. LAS CAPAS DE ASIENTO. LA PLATAFORMA. LAS CAPAS DE ASIENTO. EL BALASTO. EL SUBBALASTO. CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE LAS CAPAS DE ASIENTO. DIMENSIONES DE LA BANQUETA DE BALASTO.
- Tema 8. COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LA VÍA. TIPOS DE ESFUERZOS Y CARACTERIZACIÓN DE LA VÍA. CÁLCULO VERTICAL DE LA VÍA. CALCULO VERTICAL DE LAS CAPAS DE ASIENTO. CALCULO TRANSVERSAL DE LA VÍA. CALCULO LONGITUDINAL DE LA VÍA.
- Tema 9. LA CALIDAD DE LA VÍA. GENERALIDADES. PARÁMETROS. MEDIDA. REGISTRO. ANÁLISIS
- Tema 10. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.
- Tema 11. MANTENIMIENTO DE LAS LÍNEAS DE FERROCARRIL. INTRODUCCIÓN. MANTENIMIENTO CORRECTIVO. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- Tema 12. APARATOS DE VÍA. PRINCIPALES APARATOS DE VÍA. PARTES DE UN DESVÍO. ACCIONAMIENTO. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESVÍOS. VELOCIDAD DE PASO POR LOS DESVÍOS. PRINCIPALES MAGNITUDES DE UN DESVÍO. DISCONTINUIDADES EN LOS DESVÍOS. DESVÍOS DE ALTA VELOCIDAD. OTROS APARATOS DE VÍA
- Tema 13. CONTROL DEL TRÁFICO FERROVIARIO. FUNCIONES. CARACTERÍSTICAS. SISTEMAS DE CONTROL DE TRÁFICO. CONTROL DE TRÁFICO EN LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD
- Tema 14. MATERIAL MÓVIL. TRENES CONVENCIONALES Y AUTOMOTORES. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL MÓVIL. PARTES DEL MATERIAL MOVIL FERROVIARIO. TIPOS DE MATERIAL MOVIL REMOLCADO
- Tema 15. LA TRACCIÓN FERROVIARIA. DEFINICIÓN. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN. LA TRACCIÓN VAPOR.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 3 / 7
lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

LA TRACCIÓN ELÉCTRICA. LA TRACCIÓN DIESEL

- Tema 16. SERVICIOS DE TRANSPORTE FERROVIARIO EN ESPAÑA. SERVICIOS DE VIAJEROS. SERVICIOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS
- Tema 17. EXPLOTACIÓN DE UNA LÍNEA FERROVIARIA. PROGRAMACIÓN DE CIRCULACIONES. GESTIÓN DE LA CAPACIDAD
- Tema 18. EL FERROCARRIL EN ESPAÑA: PRESENTE Y FUTURO. ¿QUÉ ES LA ALTA VELOCIDAD? INTEROPERABILIDAD: LA META FERROVIARIA DE LA UNION EUROPEA. LOS PLANES DE INFRAESTRUCTURAS. LA LEY DEL SECTOR FERROVIARIO Y NORMATIVA ESPECÍFICA.
- Tema 19. ESTACIONES DE VIAJEROS Y DE MERCANCÍAS. ESTACIONES INTERMODALES. RAMALES DE ACCESO Y ENLACES FERROVIARIOS.
- Tema 20. ADAPTACIÓN DE LÍNEAS A ALTA VELOCIDAD. REFORMA DE ESTACIONES PARA ACOGER TRÁFICOS DE ALTA VELOCIDAD. INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN EL MEDIO URBANO.
- Tema 21. TRANVÍAS Y METROS LIGEROS.

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas/Trabajos en Grupo/Seminarios/Talleres

- Práctica 1. Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del trazado de una línea ferroviaria (en planta y en alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.
- Práctica 2. Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual.
- Práctica 3. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía según las acciones producidas por el tráfico ferroviario. Aplicación de este análisis al dimensionamiento de vía, capas de asiento, capa de forma y plataforma.
- Práctica 4. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía en barra larga soldada.
- Práctica 5. Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, etc.
- Taller 1. Diseño de estaciones y redes ferroviarias según tráficos, redes existentes y condicionantes del entorno.
- Taller 2. Adaptación de líneas y estaciones a alta velocidad según condicionantes de demanda y situación de partida (entorno socioeconómico y medioambiental y redes de transporte existentes).

Prácticas en campo:

- Práctica 1: visita a las obras de la estación de Granada.
- Práctica 2: visita al Centro de Control de Tráfico Centralizado de la estación de Granada.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Calvo, F. y Lorente, J. (2018) FERROCARRILES para la Ingeniería Civil. Editorial Técnica AVICAM-Fleming.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- ADIF. Declaración sobre la red (Network Statement). Actualización. http://www.adif.es
- Calvo, F. J. (2003). La interoperabilidad como herramienta de optimización de la red de alta velocidad española. Madrid: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias – Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Calvo, F., Lorente, J., Jurado, R., y de Oña, J. (2015) INGENIERÍA DE FERROCARRILES. Editorial Fleming.
- Calvo, F. J., Jurado, R., Lorente, J. y de Oña, J. (2011) FERROCARRILES. Editorial: Godei Impresiones Digitales, S.L.
- Calvo, F. y Cabrera, E. (2015) BAUFERR-Biblioteca de material AUdiovisual bilingüe para la enseñanza sobre FERRocarriles/Bilingual Audiovisual Library for Teaching Railways. DIGIBUG-Universidad de Granada.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 4 / 7

lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. Editing: Sior Zwarthoed-van Nieuwenhuizen. MRT-Productions.
- Losada, M. y otros. CURSO DE FERROCARRILES. Cuadernos I, II, III, IV y V. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid
- Calvo F. J., Lorente, J. y de Oña, J. FERROCARRILES. Instalaciones Fijas, Material Móvil y Servicios de Transporte Ferroviario. Granada, Mayo 2004
- GARCÍA, J-M. (1999). Ferrocarriles. Apuntes de Clase. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria.
- García, J-M. y Rodríguez, M. (1995). Desvíos ferroviarios. Santander: Ingeniería Cántabra, S.A.
- GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) (2003). Sistema de aseguramiento de la calidad. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma.
- Harris, N. y Schmid, F. (Editores) (2003). Planning Freight Railways. Published by A & N Harris, London (United Kingdom:
- LOZANO, P. (2004). El libro del tren. Madrid: OBERON Grupo Anaya, S.A.
- MELIS, M. (2008). Apuntes de introducción a la dinámica vertical de la vía y a las señales digitales en ferrocarriles.
- Profillidis, V. (2006). Railway Management and Engineering. Published by Ashgate, Surrey.
- RENFE. Datos estadísticos. www.renfe.es
- RENFE. Informe Anual.
- RENFE. UN Mantenimiento de Infraestructura. Normas N.R.V.


## METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas que pueden incluirse en el curso son las siguientes:

**1. Clase Teórica**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

**2. Prácticas en clase**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

**3. Tutorías Individuales / Grupo / Virtuales**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

Las tutorías virtuales pueden hacerse a través del email fjcalvo@ugr.es.

**4. Estudio y Trabajo individual**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, …)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

**5. Trabajo en Grupo**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 5 / 7

lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Se llevarán a cabo a través de Seminarios (planteamiento y exposición de un problema y posterior discusión con participación del alumnado) y Trabajos en Grupo.
Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

**6. Aprendizaje colaborativo on-line y Contenidos en Inglés**

Aprendizaje, mediante trabajo colaborativo on-line entre el alumnado y el profesorado, de los principales conceptos de la asignatura a través de la realización de BAUFERR-Biblioteca de material AUdiovisual bilingüe para la enseñanza sobre FERRocarriles/Bilingual Audiovisual Library for Teaching Railways. Los conceptos son seleccionados mediante interacción entre los profesores y los alumnos y a continuación, los vídeos descriptivos son realizados o buscados por los alumnos, bajo la supervisión del profesorado.

**7. Materiales**

Además de la Bibliografía mencionada, diapositivas de clase en PDF, normativa y enunciados de ejercicios en la plataforma PRADO 2.

**8. Actividades dirigidas**

Las actividades 1, 2, 3, 5 y 6 son dirigidas por el profesor.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación continua:**

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua.
Los criterios de evaluación se podrán revisar anualmente y serán incluidos al inicio de cada curso académico en la presente Guía Docente, garantizando así la transparencia y objetividad de los mismos.
Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo, complementada por las notas de clase. Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen final: consistirá en un examen teórico tipo test (hay que sacar más de un 2 sobre 10 en esta prueba para aprobar la asignatura). Puntuación: 4 puntos sobre la nota final.
- Participación en clase: 1 punto.
- Prácticas de clase: 5 puntos.

Sólo computarán en la nota los méritos de participación y prácticas de clase de aquellos alumnos/as que asistan al grupo que les corresponde.

**Evaluación Única final de la Asignatura y en el Examen Extraordinario:**

En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe).

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

De acuerdo con el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 6 / 7
lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada.
La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en: prueba con una parte teórica tipo test (30%) y una parte práctica de problemas (70%). Para superar la asignatura hay que aprobar el examen (más de un 5 sobre 10 en el examen escrito teórico-práctico y sacar más de un 2 en el test).

INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:
Clase teórica < 80 alumnos por grupo
Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 14:29:10 Página: 7 / 7
lybqMaa/zZhUkP9zh9Eoq35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# GESTIÓN INTEGRAL DE PUERTOS Y COSTAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología específica de la especialidad "Transportes y Servicios Urbanos" | Gestión Integral de Puertos y Costas | 4º | 8º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Miguel Ortega Sánchez (MOS). Catedrático [Coordinador]<br>• Antonio Moñino Ferrando. PCD.<br>• María Clavero Gilabert. PAD.<br>• Pilar Díaz Carrasco (PDC). Contratado FPU (MECD). | [Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>[Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br><br>MOS (miguelos@ugr.es): 958249738/41393<br>AMF (amonino@ugr.es): 958249741<br>MCG (mclavero@ugr.es): 958249734<br>PDC (pidiazc@ugr.es): 958249741 |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | MOS<br>Dirección 1<br>Martes 09:30-12:30,<br>Viernes 12:30-15:30<br>AMF<br>Dirección 2<br>9:30 a 12:30 (Martes, Viernes)<br>MCG |

1 Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



XwgXMDfLB2Zn9iVlN0HaEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Dirección 2<br>9:30 a 12:30 (Martes, Viernes, Primer Cuatrimestre)<br>9:30 a 12:30 (Lunes, Miércoles, Segundo Cuatrimestre)<br>PDC<br>Dirección 2<br>09:30-12:30 (Martes)<br>15:30-18:30 (Viernes) |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.

REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre:

1. Geología y Geomorfología
2. Ingeniería Hidráulica e Hidrología
3. Transportes

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Áreas portuarias: puertos comerciales, pesqueros y deportivos. Gestión integral del buque basada en riesgo. Áreas litorales: playas, deltas, acantilados, lagunas y cordones litorales. Calidad de agua en áreas portuarias y litorales. ROM 5.1. Legislación de Costas y Puertos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CB2, CB3, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7
- Competencias de formación básica: CFB6
- Competencias específicas de obras públicas: COP1, COP9, COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC2, CCC4
- Competencias específicas de la especialidad “Transportes y servicios urbanos”: CTSU5

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
2. Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
3. Capacidad para planificar y gestionar recursos costeros y marítimos.
4. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:23:25 Página: 2 / 6
XwgXMDfLB2Zn9iVlN0HaEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

5. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).
6. Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la ingeniería marítima y costera.
7. Incremento de su capacidad de comunicación.
8. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
9. Conocer la legislación más importante de aplicación en el ámbito costero y portuario.
10. Finalmente, usted habrá adquirido los conocimientos necesarios para ser capaz de trabajar desde el conocimiento en ciertos aspectos del ámbito marítimo y portuario.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Conocer los aspectos técnicos y de explotación de las áreas portuarias.
- Conocer los principales aspectos relacionados con su funcionalidad, operatividad y principales usuarios. Administración y organización portuaria.
- Conocer los buques tipo principales de cada tipología de área portuaria, tanto desde el punto de vista de las mercancías y procesos de carga y descarga como de sus movimientos relativos y las limitaciones que éstos pueden imponer.
- Aprender los principales aspectos de la gestión integral del buque y sus implicaciones en la operatividad portuaria.
- Conocer y ser capaz de caracterizar las principales áreas litorales.
- Conocer la importancia de la calidad de las aguas en áreas tanto litorales como portuarias. Conocimiento de la recomendación de obras marítimas ROM 5.1.
- Conocer la legislación de costas.
- Conocer las principales herramientas de utilidad para la gestión integral de zonas costeras.
- Conocer los principios sobre la calidad de los entornos litorales.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMA 0: INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN

BLOQUE I: COSTAS

TEMA 1: ÁREAS LITORALES
Introducción a la ingeniería de costas: escalas y agentes. Tipologías principales de áreas litorales. Esquema general para el estudio de un área litoral. Ejemplos

TEMA 2: PROCESOS COSTEROS Y HERRAMIENTAS BÁSICAS
Oleaje, marea y viento: nociones básicas sobre la hidrodinámica costera. Transporte de sedimentos: cambios en planta y perfil. Cota de inundación.

TEMA 3: OBRAS LITORALES. GESTIÓN INTEGRAL DEL LITORAL
Obras de defensa de la costa. Regeneraciones artificiales. Legislación: evolución histórica. Principios de la Gestión Integral del Litoral.

TEMA 4: CALIDAD EN ENTORNOS LITORALES.
Directiva Marco del Agua: usos y tipos de masas de agua. Indicadores de calidad. Criterios de Bandera Azul y de calidad de aguas.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:23:25 Página: 3 / 6
XwgXMDfLB2Zn9iVlN0HaEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BLOQUE II: PUERTOS

TEMA 5: FUNDAMENTOS DE EXPLOTACIÓN PORTUARIA
El transporte marítimo. El buque. El puerto: Concepto, evolución y esquema general de un área portuaria. La operación portuaria. Terminales portuarias.

TEMA 6: INGENIERÍA PORTUARIA
Introducción al programa ROM. Principios del diseño de obras marítimas. Diques de abrigo. Áreas de navegación y flotación. Obras de atraque y amarre.

TEMA 7: CALIDAD DE AGUAS EN ÁREAS PORTUARIAS
Introducción a la calidad de aguas en áreas portuarias: ROM 5.1. Metodología para el control y seguimiento de la calidad de aguas. Evaluación y gestión de riesgos ambientales. Programa de vigilancia ambiental.

## BIBLIOGRAFÍA


- Recomendaciones de Obras Marítimas y Portuarias. Puertos del Estado. ROM 0.0, 1.0, 1.1, 2.0, 2.1 y 5.1
- Masselink G & Gehrels R (2014). Coastal Environments and Global Change. Wiley.
- Bruun, P. 1989. Port Engineering, Volume 1: Harbor planning, breakwaters and marine terminals. Gulf Publishing Company.
- Bruun, P. 1990. Port Engineering, Volume 2: Harbor transportation, fishing ports, sediment transport, geomorphology, inlets and dredging. Gulf Publishing Company.
- Tsinker, G.P. 2004. Port Engineering: planning, construction, maintenance and security. John Wiley and Sons.
- Barragán, J.M. 2004. Las áreas litorales en España: del análisis geográfico a la gestión integrada. Ariel.
- Cicin-Sain, B and R.B. Knecht. 1998. Integrated coastal and ocean management. Concepts and Practices. Island Press.
- French, P.W. 2001. Coastal defences. Processes, problems and solutions. Taylor and Francis Group.


## ENLACES RECOMENDADOS

http://gdfa.ugr.es – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
http://chl.erdc.usace.army.mil/cem - Coastal Engineering Manual
http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html - Página de distribución de correo electrónico "Coastal List"
http://www.coastal.udel.edu/coastal.html - Página web sobre Ingeniería de Costas
http://www.puertos.es – Puertos del Estado, Ministerio de Fomento

## METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología que se va a emplear en el desarrollo de la asignatura dependerá de los contenidos que se expliquen en cada momento. Pese a ello, el esquema fundamental que se seguirá será el siguiente:

1. Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas, combinando tanto técnicas tradicionales como la escritura en transparencia con técnicas audiovisuales más avanzadas.




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:23:25 Página: 4 / 6
XwgXMDfLB2Zn9iVlN0HaEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2. Durante el desarrollo de las clases teóricas, el Profesor responderá a cuantas preguntas o dudas se le planteen a los estudiantes. Asimismo, preguntará a los alumnos para incentivar el interés y mantener la atención.
3. Planteamiento y resolución de problemas dentro y/o fuera del horario de clase.
1. Visita de campo: durante el curso se organizará un viaje (ida y vuelta el mismo día) para visitar el Puerto de Motril y los tramos de costa colindantes.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Procedimiento de evaluación ordinario (Art. 18)**

1. Las notas obtenidas durante el curso se basarán en la realización de 2 trabajos, uno correspondiente al Bloque I (Costas) y otro al Bloque II (Puertos).
2. El Bloque I supondrá el 70% de la nota, y el Bloque II el 30%.
3. Los trabajos se realizarán en grupos de 3-4 alumnos (la cifra final dependerá del número total de alumnos matriculados en la asignatura).
4. Las calificaciones se basarán en la exposición (presentación) oral en formato PowerPoint, PDF o similar.
5. Se realizarán dos exposiciones, una para cada bloque.
6. Tras la exposición habrá un turno de preguntas de los asistentes (profesores y/o alumnos). En la exposición y defensa deberán participar, de un modo u otro, todos los miembros del grupo.
7. Se evaluará la claridad y organización en la presentación, la metodología seguida para resolver el problema propuesto y la discusión de los resultados obtenidos, así como las conclusiones.
8. Tras la presentación cada alumno/grupo subirá la presentación en formato pdf a PRADO. La presentación deberá incluir nombres y apellidos, titulación, grupo y DNI de todos los ponentes.

**Procedimiento de evaluación extraordinario (Art. 19)**
El examen constará de 10 preguntas de las cuales. Cada pregunta puntúa 1/10 puntos. No se permitirá el uso de calculadora programable. En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de Diseño Para Todas las Personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

El examen constará de 10 preguntas de las cuales. Cada pregunta puntúa 1/10 puntos. No se permitirá el uso de calculadora programable. En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

**Comunicación con el profesor mediante correo electrónico y/o plataforma PRADO**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:23:25 Página: 5 / 6
XwgXMDfLB2Zn9iVlN0HaEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:23:25 Página: 6 / 6
XwgXMDfLB2Zn9iVlN0HaEH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# HIDRÁULICA LITORAL

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología específica hidrología | Hidráulica Litoral | 4º | 7º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Contratado Doctor [COORDINADOR]<br>• Miguel Ortega Sánchez (MOS). Catedrático de Universidad<br>• Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Contratado Doctor<br>• María Clavero Gilabert (MCG). Profesora Ayudante Doctora | [Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>[Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>[Dirección 3] Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n<br><br>MDM (mdiezm@ugr.es): 958249740<br>MOS (miguelos@ugr.es): 958241393 / 958249738<br>AMF (amonino@ugr.es): 958249741<br>MCG (mclavero@ugr.es): 958249734 |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | MDM<br>Dirección 2<br>Primer cuatrimestre<br>13:00-19:00 (Viernes)<br>Segundo cuatrimestre<br>11:30-17:30 (Lunes)<br>MOS<br>Dirección 1 |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 1 / 7
qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | Martes 09:30-12:30<br>Viernes 12:30-15:30<br>AMF<br>Dirección 2<br>9:30 a 12:30 (Martes, Viernes)<br>MCG<br>Primer cuatrimestre<br>09:30-12:30 (Martes, Viernes)<br>Segundo cuatrimestre<br>09:30-12:30 (Lunes, Miércoles) |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil. Mención Hidrología | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas básicas del grado
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Física
- Análisis matemático y ecuaciones diferenciales
- Mecánica de medios continuos
- Ingeniería hidráulica
- Geología y geomorfología

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Agentes atmosféricos y climáticos en la zona costera. Procesos de difusión y mezcla. Circulación de las aguas de transición: estuarios, desembocaduras y plataforma continental. Vertidos y calidad de aguas en el litoral. Ecosistemas litorales. Oceanografía operacional.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG10
- Competencias de formación básica: CB2, CB3, CB4, CB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP7, COP8, COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC4, CCC8
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH1, CH2, CH3, CH4
- Competencias específicas de la especialidad “Transporte y servicios urbanos”: CTSU4, CTSU5

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y en las competencias que marca la ley.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 2 / 7
qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2. Capacidad de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas.
5. Capacidad de aplicación de las nuevas tecnologías a la Hidráulica Litoral.
6. Capacidad de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
7. Formar alumnos con aptitudes para trabajar en el medio oceánico, litoral y su entorno.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Describir los fenómenos fundamentales asociados a la propagación del oleaje
- Calcular las características de la propagación del oleaje sobre el medio marino.
- Conocer y caracterizar los principales agentes que actúan sobre el medio litoral.
- Describir el clima marítimo y calcular los parámetros de oleaje a partir del mismo.
- Comprender los procesos oceanográficos de importancia para la gestión de zonas litorales
- Conocer los fundamentos de los procesos de transporte y mezcla
- Comprender la dinámica de las zonas costeras
- Conocer los principios sobre la gestión integral de zonas costeras, incorporando el control de variables ambientales y de calidad de aguas.
- Conocer el marco legal español y europeo relativo a la calidad de aguas marítimas y de transición

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO

- Tema 0: Presentación

Parte I. Hidrodinámica de las ondas de gravedad en el mar

- Tema 1: Revisión de los Fundamentos de la Hidrodinámica
  Descripción del movimiento del fluido con superficie libre y fondo. Balance de masa, cantidad de movimiento y energía en el volumen de control. Leyes de conservación aplicadas al resalto hidráulico. Transporte y mezcla.

- Tema 2: Movimiento Progresivo, Estacionario y Parcialmente Estacionario 2DV
  Fondo horizontal y análisis 2DV. Cinemática y dinámica del fluido con movimiento oscilatorio. Transformación de la onda sobre fondo inclinado y análisis 2DV. Rotura de la onda.

- Tema 3: Transformación del Tren Oscilatorio Progresivo con Incidencia Oblicua
  Teoría del rayo. Reflexión sobre fondo horizontal. Difracción sobre fondo horizontal. Transformación del oleaje sobre fondo inclinado. Rotura con incidencia oblicua. Cálculo de la transformación de un tren de ondas en una costa abierta.

Parte II. Agentes climáticos y atmosféricos en el emplazamiento

- Tema 4: Descripción de series temporales en el dominio del tiempo y de la frecuencia
  Espectro de energía del oleaje. Series de Fourier. Análisis espectral de señales discretas



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 3 / 7
qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

(medidas).

- Tema 5: Agentes climáticos I: Marea astronómica
  Potencial generador de mareas. Variabilidad espacial y temporal. Red instrumental de Puertos del Estado. Análisis armónico.

- Tema 6: Agentes climáticos II: Marea meteorológica
  Efecto conjunto del viento y gradiente presión atmosférica sobre masas de agua. Efectos geostróficos. Residuo meteorológico. Regímenes climáticos.

- Tema 7: Agentes climáticos III: Oleaje
  Análisis estadístico del oleaje. Estados de oleaje. Puntos SIMAR. Régimen medio y extremal del oleaje: método de picos sobre umbral y máximos anuales.

Parte III. Puertos y costas: Fundamentos, procesos y herramientas

- Tema 8: Fundamentos de explotación portuaria
  El transporte marítimo. El buque. El puerto. La operación portuaria. Terminales portuarias. Legislación portuaria. Organización y sistema portuario en España.

- Tema 9: Áreas portuarias y obras marítimas
  Introducción al programa ROM. Principios del diseño de obras marítimas. Diques de abrigo. Áreas de navegación y flotación. Obras de atraque y amarre. Introducción a la calidad de aguas en áreas portuarias: ROM 5.1. Metodología para el control y seguimiento de la calidad de aguas.

- Tema 10. Comportamiento de diques de abrigo frente a las oscilaciones del mar. Procesos constructivos
  Alineaciones y tramos. Diques de abrigo fijos de gravedad: tipología, partes y elementos de la sección. Procesos constructivos. Modos de fallo principales para diques de abrigo: métodos de cálculo y ecuación de estado límite último.

- Tema 11: Áreas litorales
  Introducción a la ingeniería de costas: escalas y agentes. Tipologías principales de áreas litorales: morfología. Esquema general para el estudio de un área litoral. Ejemplos. Hidrodinámica de la zona de rompientes. Transporte de sedimentos longitudinal y transversal.

TEMARIO PRÁCTICO

En paralelo al desarrollo del temario de teoría se realizarán distintas prácticas en clase. El objetivo es aplicar los conceptos teóricos y afianzar y profundizar en el conocimiento de los temas anteriores. Las principales prácticas a realizar serán:

1. Transformación del oleaje.
2. Análisis espectral de un registro de oleaje.
3. Análisis armónico de un registro de marea.
4. Caracterización de los regímenes medio y extremal de viento y oleaje.
5. Tipología de obras marítimas en el litoral e influencia sobre los ecosistemas litorales.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 4 / 7
qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

6. Herramientas básicas para la gestión de la costa.

Práctica Global

Se planteará a los alumnos la realización de una práctica global cuya entrega será voluntaria. En su realización (no presencial), los alumnos deberán aplicar los conocimientos aprendidos en las clases teoría y prácticas.

Prácticas de Laboratorio

Durante el curso se realizará una práctica voluntaria en el Laboratorio de Ingeniería Hidráulica de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada, o bien en el Canal de Oleaje del Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra de Andalucía (IISTA).

- El objetivo es familiarizarse con los aspectos fundamentales de la interacción atmósfera-océano, generación y propagación del oleaje. Se generarán oleajes de distintas características y se visualizará su efecto sobre una determinada batimetría.
- La metodología será: Registro de datos, análisis de resultados y elaboración de informe (trabajo no presencial individual o en grupo).

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Baquerizo, Losada, y López. Fundamentos del movimiento oscilatorio. Universidad de Granada. 2005.
- Díez, Moñino y Ortega. Hidráulica Litoral: Apuntes de clase. Universidad de Granada.
- Park D. (2008) Waves, tides, and shallow-water processes. Butterworth-Heinemann, Elsevier


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Dean y Dalrymple. Water wave mechanics for engineers and scientists. World Scientific. 1984.
- Pugh D.T. (1987) Tides, surges, and mean sea level. John-Wiley&Sons
- Dean y Dalrymple. Coastal processes with engineering applications. Cambridge University Press. 2004.
- Komar. Beach processes and sedimentation. Prentice Hall. 1976.
- Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM 0.0 y ROM1.0). Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.


ENLACES RECOMENDADOS

- http://gdfa.ugr.es/ - Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
- http://www.iista.es/ - Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra en Andalucía
- http://www.puertos.es/programa_rom/index.html - Recomendaciones de Obras Marítimas, Puertos del Estado
- http://www.rtve.es/alacarta/videos/las-riberas-del-mar-oceano/riberas-del-mar-oceano-entre-mar-tierra/887050/ - Serie documental sobre las costas españolas

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 5 / 7

qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría): el Profesor desarrollará los conceptos básicos del tema en cuestión.
- Actividades prácticas (clases de prácticas): el Profesor plantea la práctica y desarrolla los conceptos necesarios. La práctica será resuelta por los alumnos asistido por el profesor.
- Actividades no presenciales: trabajo autónomo del alumno.
- Tutorías académicas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Procedimiento de evaluación ordinario (Art. 18):**
Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas diferentes: la Nota de Examen (NE), la Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) y la Nota de la Práctica Global (NPG). La Nota Final (NF) será la suma de las tres anteriores.

Examen

- La Nota del Examen (NE) es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- El examen será de respuesta libre y constará de una parte de teoría y otra de problemas.
- En la parte de teoría no se permite ningún material complementario.
- En la parte de problemas no se permite el uso de calculadora programable.
- No se corregirán exámenes realizados a lápiz.
- El examen se puntuará sobre 7.
- Es necesario (pero no suficiente) obtener un mínimo de 3.5/7 en el examen para poder aprobar la asignatura.

Práctica de laboratorio

- La Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) es la nota obtenida en la práctica de laboratorio.
- La realización de la práctica de laboratorio es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 1, cuyo resultado se sumará al del examen.
- Importante: no se realizarán prácticas de laboratorio en convocatoria extraordinaria.

Práctica Global

- La Nota de la Práctica Global (NPG) es la nota obtenida en la Práctica Global.
- La realización de la práctica global es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 2, cuyo resultado se sumará al del examen.

Nota Final (NF)

- Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen.
- Para aquellos alumnos que hayan aprobado el examen y, además, hayan realizado alguna práctica, se sumarán las notas, siendo la resultante la Nota Final (NF) de la asignatura (NF=NE+NPL+NPG).
- Las notas de las prácticas se guarda hasta la convocatoria extraordinaria.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 6 / 7
qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Procedimiento de evaluación extraordinario (Art. 19)**
A los alumnos que hayan seguido y no hayan superado el procedimiento de evaluación ordinario se les guardará la nota de laboratorio y prácticas (en total 3/10). Por tanto, solo tendrán que hacer el examen en las mismas condiciones que para la evaluación ordinaria (7/10). Aquéllos que no hayan seguido el procedimiento de evaluación ordinario deberán examinarse de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de Diseño Para Todas las Personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

De acuerdo a la normativa de la UGR, los alumnos que no deseen el sistema de evaluación continua podrán acogerse al sistema de evaluación única final (EUF, Art 8), examinándose de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.

En el caso de acogerse al sistema de EUF, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

**Instrucciones para las tutorías en línea**

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:25:47 Página: 7 / 7

qgugf53zUvqX347T+IgX435CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (237 11 48)

# INGENIERÍA SANITARIA URBANA

Curso 2019-2020
(Fecha última actualización: 22/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos | Tecnologías del Medioambiente | 4º | 7º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Montserrat Zamorano Toro<br>• Jaime Martín Pascual | Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despacho nº 82.<br>Correo electrónico: zamorano@ugr.es y jmpascual@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Viernes de 8:30 a 14:30 (Profesora Zamorano)<br>Lunes de 16:00 a 18:00 y martes y jueves de 11:30 a 13:30 horas (Profesor Martín) |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursadas las materias básicas |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Recursos Hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Dotaciones. Captación, potabilización, depósitos y redes de distribución, redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas. Tratamiento de lodos de depuración. Gestión de residuos urbanos: caracterización, tasas de generación, contenerización, transporte, recogida, recuperación, reciclaje, valorización y eliminación en vertedero. Contaminación atmosférica. Explotación, |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 1 / 7
yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

conservación y mantenimiento de instalaciones sanitarias

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- COP7: Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- COP8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
- CCC8: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
- CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
- CH3: Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
- CH4: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación
- CTSU4: Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema se transporte, tráfico, iluminación, etc.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Diseño y dimensionado de las redes de distribución y de saneamiento de agua
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales.
- Capacidad de explotación de infraestructuras sanitarias
- Conocimiento de los principios básicos de gestión de los residuos urbanos.
- Conocimiento de las fases de gestión de los residuos urbano.
- Capacidad para organizar el servicio de presentación y recogida de los residuos urbanos.
- Conocimiento de los problemas provocados por la contaminación acústica y atmosférica en los núcleos de población.
- Capacidad para adoptar soluciones frente a los problemas de contaminación acústica y atmosférica. Diseño y dimensionamiento de desaladoras

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 2 / 7
yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO TEÓRICO:

**Bloque I. Contaminación atmosférica y acústica (2 horas)**

- Tema 1. Contaminación acústica (4 h)
  Parámetros de las ondas y nivel de presión de los sonidos-ruidos.
  Reflexión, absorción, transmisión y difracción, principio de Huygens.
  Aislamiento.
  Pantallas acústicas en obras lineales.

**Bloque II. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria (20 horas)**

- Tema 2. Introducción a la gestión de residuos (3 h)
  Definición de residuos
  Problemática ambiental de los residuos
  Clasificación, composición y tasas de generación
  Legislación
  Fases de gestión de residuos
  Principios de gestión de residuos
  Planes de gestión de residuos municipales
- Tema 3. Recogida y transporte de residuos (3 horas)
  Presentación de residuos
  Recogida de residuos
  Plantas de transferencia de residuos
- Tema 4. Plantas de tratamiento de residuos (5 horas)
  Plantas para la recuperación de residuos
  Reciclaje y valorización de residuos
  Valorización energética
- Tema 5. Eliminación de residuos (5 horas)
  Formas de eliminación de residuos
  Ubicación, diseño, explotación y sellado de vertederos
- Tema 6. Limpieza viaria (4 horas)
  Concepto de limpieza viaria
  Origen del ensuciamiento urbano
  Prevención del ensuciamiento urbano
  Tratamientos de limpieza

**Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo (6 horas)**

- Tema 7. Generalidades (2 horas)
  Recursos y tipología de las captaciones
  Ciclo de uso del agua en ciudades
  Leyes fundamentales
- Tema 8. Tratamiento del agua para su uso en la ciudad (2 horas)
  Proceso físico-químico de coagulación - floculación - decantación
  Decantación estática convencional y lamelar
  Filtración lenta y rápida
  Filtración con membranas
  Desinfección.
  Sistemas de control
- Tema 9. Depósitos de abastecimiento (1 hora)
  Tipologías
  Implantación
  Componentes



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 3 / 7
yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 10. Redes de distribución (1 horas)
  Elementos y materiales
  Diseño en diferentes supuestos de distribución
  Mantenimiento y explotación
  Sistemas de control

**Bloque II. Saneamiento y depuración de aguas residuales (6 horas)**

- Tema 11. Redes de saneamiento (1 horas)
  Tipología y consecuencias de los tipos en la septicidad
  Elementos y materiales
  Diseño en diferentes supuestos de saneamiento
  Mantenimiento y explotación
  Sistemas de control
- Tema 12. Técnicas de drenaje urbano sostenible (2 horas)
  Técnicas de drenaje
  Criterios de selección
  Depósitos anti-descargas: tanques de tormenta.
- Tema 13. Estaciones de depuración y reutilización (3 horas)
  Normativa de aplicación
  Metodología de elección del sistema
  Tipologías de plantas
  Diseño de plantas de fangos activos
  Simplificación de estas en número de habitantes equivalentes.
  Diseño de plantas de biopelícula
  Sistemas de tratamientos terciarios para los diferentes reúsos

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Bloque II. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria (6 h)**

- Listado Europeo de Residuos (2 h)
- Propiedades de los residuos (2 h)
- Determinación del coste del punto verde mediante Ecosoft (aulas de informática) (2 h)

**Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo (6 h)**

- Diseño de estaciones de tratamiento de agua potable (2 h)
- Diseño y cálculo de redes de distribución (2 h)
- Práctica de ordenador. Modelización de redes de distribución (2 h)

**Bloque IV. Redes de saneamiento y depuración de aguas residuales (8 h)**

- Diseño y cálculos de redes de saneamiento (2 h)
- Práctica de ordenador. Modelización de redes de saneamiento (2 h)
- Diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales (2 h)

**VISITAS (8 h)**

- Visita técnica ciclo de gestión de residuos municipales en Granada (4 h)
- Visita técnica ciclo integral del agua en Granada (4 h)

BIBLIOGRAFÍA



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 4 / 7
yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Hontoria, E. 2015. Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. Editorial Godel.
- Martín, J. y Hontoria, E.2015. Cálculo de redes de saneamiento: nociones básicas y ejemplos resueltos. Editorial Godel.
- Osorio, F. y Hontoria, E. 2005. Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Seinor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Cuestiones Prácticas de la gestión de residuos. I. Aspectos generales y Conceptos básicos Montserrat Zamorano Toro, Francisco Serrano Bernardo, Ángela García Maraver, Jaime Martín Pascual, Luis F. Díaz, 2015.
- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. 1994. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- Guía Técnica sobre la Gestión de Residuos Municipales. 2º Edición. 2015. Universidad Politécnica de Madrid, Federación Española de Municipios y Provincias(FEMP) y Ecoembes,


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Andersen Garrigues, 2003. Manual para la gestión residuos urbanos. E.h.s. ecoiuris. ISBN: 8497253663.
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil; Traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea, 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Volumen I Madrid.
- Hernández Muñoz, Aurelio. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES. Ed. Paraninfo. Colección Seinor nº 7.
- Hernández Muñoz, Aurelio. Abastecimiento y Distribución de Agua. CICCP.
- Hontoria, E. y Zamorano, M. 2001. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección Seinor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill-Interamericana de España, 2003. Madrid.
- Metcalf y Eddy. Ingeniería de las aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. Ed. McGraw-Hill.
- Michael Möser and José Luis Barros, 2009. Ingeniería Acústica: Teoría y Aplicaciones. Publisher: Springer-Verlag New York. ISBN: 3642025439.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Manual Nacional de Recomendaciones para el Diseño de Tanques de Tormenta
- Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica. M. Zamorano, E. Garrido, A. 2007. Ramos. Editorial Universidad de Granada.
- Antonio Calvo Fuentes. La enciclopedia del medio ambiente urbano: Recogida de residuos. Volumen 7. 1997.
- Rosa María Forcada i Castelltort. La enciclopedia del medio ambiente urbano: Limpieza Viara. Volumen 6. 1996.


ENLACES RECOMENDADOS

http://www.mapama.gob.es/es/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Expositiva
- Resolución de casos y problemas




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 5 / 7

yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Seminarios

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**EVALUACIÓN CONTINUA (CONVOCATORIA ORDINARIA)**
La nota final será la media ponderada de las siguientes partes:

- **Entrega de trabajos prácticos (20 % de la nota final)**. Consistirá en la entrega de las memorias o actividades que se realicen en el temario práctico.
- **Primer parcial (40 % de la nota final)**. Consistirá en una prueba escrita en la que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos correspondientes a los bloques I y II. Si la calificación obtenida es superior a 5 sobre 10 se considerarán aprobados los contenidos correspondientes a los bloques I y II y la calificación obtenida se considerará para la calificación media de la asignatura bajo una ponderación del 40 % de la nota final.
- **Segundo parcial (40 % de la nota final)**. Consistirá en una prueba escrita en la que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos correspondientes a los bloques III y IV. Si la calificación obtenida es superior a 5 sobre 10 se considerarán aprobados los contenidos correspondientes a los bloques III y IV y la calificación obtenida se considerará para la calificación media de la asignatura bajo una ponderación del 40 % de la nota final.

En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en alguno de los parciales, el/la estudiante podrá realizar un **examen final** de los contenidos no superados en la fecha de la convocatoria ordinaria de la asignatura. En este caso, la nota final será la media ponderada del examen final correspondiente a los conocimientos del parcial no superado siempre y cuando la calificación de este sea superior a 5 sobre 10 (40 % de la nota final), del parcial superado (40 % de la nota final) y de la entrega de los trabajos prácticos (20 % de la nota final).

En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en ninguno de los parciales, el/la estudiante podrá realizar un **examen final** compuesto por dos partes correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). En este caso, la nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de esta sea superior a 5 sobre 10 (40 % de la nota final la primera parte y 40 % de la nota final la segunda parte) y de la entrega de los trabajos prácticos (20 % de la nota final).

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**
Constará de dos pruebas correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte). Para la convocatoria extraordinaria no se guardarán las calificaciones obtenidas durante la evaluación continua.

**EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS**
Constará de dos pruebas correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte). En la evaluación por incidencias no se considerarán las calificaciones obtenidas durante la evaluación continua.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "MODIFICACIÓN DE LA



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 6 / 7
yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)" constará de dos pruebas correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte). |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:18:52 Página: 7 / 7


yDENBDK3nvqR8UlaO1CDf35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# INTERMODALIDAD: INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS (237 11 49)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos | Ingeniería del Transporte | 4º | 7º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Rocío de Oña López (ROL) (Coordinador a de la asignatura)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM) | Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(ROL) Despacho:72;958249450; rociodona@ugr.es<br>(LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se requiere tener superada la asignatura Sistemas de Transporte:

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Centros de intercambio modal para el transporte por carretera, ferroviario, marítimo y aéreo: aparcamientos, intercambiadores de transporte, centros de transporte de mercancías, plataformas logísticas, centros logísticos, estaciones de ferrocarril, puertos, aeropuertos, zonas de actividades logísticas. La intermodalidad en el transporte de viajeros y en el transporte de mercancías. Gestión de infraestructuras y servicios de transporte. Procesos logísticos y

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:30:54 Página: 1 / 6

RxI/sI3XMUcd9muLRNAxT35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

gestión en la logística.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

Específicas

- Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte. (CTSU5)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Con esta asignatura se pretende adiestrar al estudiante en los diversos aspectos que caracterizan a los intercambiadores modales y la logística del almacenamiento y transporte, de manera que el alumno aprenda las claves que garantizan un óptimo emplazamiento integrado en el territorio y articulado con la red de transporte, un diseño adecuado a las necesidades de cada intercambiador, una acertada gestión y explotación que atestigüen su buen funcionamiento, comprensión de los principios generales de la logística y de la funcionalidad de las diferentes infraestructuras logísticas, y desarrollo de procesos logísticos para cada etapa de la cadena de suministro.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

***MÓDULO 1: INTERMODALIDAD (4 créditos)***

- Tema 1. Transporte intermodal: conceptos generales.
  Definición. Objetivos. Ámbitos. Reseña histórica. Denominaciones. Justificación del origen del transporte combinado. Transporte combinado multimodal. Transporte combinado bimodal.
- Tema 2: Unidades de carga.
  Unidades de carga intermodal: palet, contenedor, caja móvil, semirremolque y vehículos completos. Estandarización y armonización de unidades de carga intermodal.
- Tema 3. Equipos de manipulación.
  Equipos de carga y descarga. Equipos de manipulación de patio. Equipos de carga aérea. Tipología de terminales de contenedores según equipo de patio.
- Tema 4. La política europea de transporte intermodal.
  Evolución de la política europea de transporte. Redes transeuropeas de transporte combinado. Financiación para fomentar el cambio modal. Organizaciones internacionales. La política intermodal en España.
- Tema 5. La intermodalidad en el transporte de viajeros.
  Intermodalidad en el ámbito urbano y metropolitano. Intermodalidad en los desplazamientos de larga distancia. Nuevas tendencias en el transporte intermodal.
- Tema 6. Las estaciones de ferrocarril.
  Diseño de estaciones intermodales de viajeros. Diseño de estaciones intermodales de mercancías. Dimensionamiento de dispositivos de intercambio y superficies según tráficos a atender. Puerto seco.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:30:54 Página: 2 / 6

RxI/sI3XMUcd9muLRNAxT35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 7. Los puertos.
  Elementos de un puerto. Hinterland y Voreland. Organización de un puerto. Terminales portuarias. Terminales de gráneles líquidos. Terminales de gráneles sólidos. Terminales de carga general fraccionada. Terminales roll-on roll-of. Terminales de contenedores. Terminales de pasajeros.
- Tema 8. Los aeropuertos.
  Configuración de los aeropuertos. Terminales de pasajeros. Terminales de carga. Planificación y proyecto de aeropuertos. Efectos de los aeropuertos sobre su entorno (económicos, sociales y ambientales).
- Tema 9. Centros logísticos.
  Tipología de centros logísticos. Diseño funcional. Forma jurídica de los promotores y gestores de los centros logísticos.

***MÓDULO 2: LOGÍSTICA(2 créditos)***

- Tema 1. Introducción a la logística del transporte.
  Conceptos de logística. Objetivos. Costes logísticos.
- Tema 2. Logística de almacenamiento.
  Ubicación de los almacenes. Organización del almacén. Gestión del material y productos dentro del almacén. Clasificación ABC de las referencias. Sistemas de inventario.
- Tema 3. Almacenamiento y Transporte
  Indicadores de almacén. Sistemas de almacenaje. Recursos de Transporte. Planificación de rutas. Indicadores de transporte. Tecnologías de la información al servicio de la cadena logística
- Tema 4. Logística de aprovisionamiento
  Previsión de la demanda. Modelos de gestión de stocks. Costes de la gestión de stocks. Lote óptimo de pedido. Periodo de reaprovisionamiento. Punto de pedido. Stock de seguridad. Planificación de la producción.

TEMARIO PRÁCTICO:

Talleres

- Taller 1: Resolución de problemas sobre los Incoterms
- Taller 2: Resolución de problemas sobre unidades de carga
- Taller 3: Resolución de problemas sobre capacidad de almacenamiento de una terminal portuaria de contenedores.
- Taller 4. Resolución de problemas sobre costes logísticos y umbral de rentabilidad
- Taller 5. Resolución de problemas sobre clasificación ABC
- Taller 6. Resolución de problemas sobre Valoración del Inventario
- Taller 7. Resolución de problemas sobre Planificación de la distribución
- Taller 8. Resolución de problemas sobre lote óptimo de pedido, stock de seguridad y tiempo de reaprovisionamiento.
- Taller 9. Resolución de problemas sobre la Planificación del Material Requerido.

Prácticas de Campo

- Visita a infraestructura intermodal y/o logística

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Colomer, J.V. et al. (1998) “El transporte terrestre de mercancías: organización y gestión”. Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación, Valencia.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:30:54 Página: 3 / 6

RxI/sI3XMUcd9muLRNAxT35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Fernández, L. (2003) "Apuntes de explotación de puertos". Universidad de Granada, Granada.
- Harris, N. y Schmid, F. (2003) "Planning freight railways. Terminal design and technology". A & N, Londres.
- Mira, J. (2001) "Gestión del Transporte. Introducción a la Gestión de la Cadena de Transporte". Logis-Book, Barcelona.
- Tejada, I. (1999) "Descubrir los Aeropuertos". AENA, Madrid.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Castilla, L. (2004) "Ciudad aeroportuaria. Un nuevo equipamiento territorial". Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Izquierdo, R. et al. (200!) "Transportes. Un enfoque integral". Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Long, D. (2003) "International logistics. Global supply chain management". Kluwer Academic Publishers.
- Maeso, E. (2003) "Presente y futuro de los servicios logísticos en Andalucía". Universidad de Sevilla y Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla.
- Ministerio de Fomento (!995) "Cadenas de Transporte Multimodal". Madrid.
- Parlamento Europeo (2008) "Libro Verde sobre el futuro de la política RTE-T
- Resolución del Parlamento Europeo, de 22 de abril de 2009, sobre el Libro Verde sobre el futuro de la política RTE-T ". Referencia: INI/2008/22!8
- Romero, R. (2002) "El transporte marítimo. Introducción a la gestión del transporte marítimo". Logis-Book, Barcelona.
- Utrilla, L. (2003) "Descubrir el transporte aéreo". AENA, Madrid.
- VV.AA. (!994) "Potencialidad de nuevos servicios de transporte multimodal". Fundación de Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- VV.AA. (!995) "Modelos de respuesta rápida en distribución física de mercancías". A. Ibeas y J.M. Díaz y Pérez, Laredo.


METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

**1. Clase Teórica**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

**2. Prácticas en clase**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

**3. Prácticas en visitas a obras**

Descripción: Presentación de casos reales de obras cuya observación y análisis fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura y el desarrollo de los contenidos propuestos, en relación con las competencias que adquiere el alumno.

Propósito: Adquisición de conocimientos prácticos sobre la ejecución de obras y obtención de parámetros necesarios para el diseño, cálculo y solución técnica de supuestos relacionados con la teoría de la materia y con las competencias a adquirir.

**4. Tutorías Individuales / Grupo**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

**5. Estudio y Trabajo individual**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:30:54 Página: 4 / 6

RxI/sI3XMUcd9muLRNAxT35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

evaluativas (informes, exámenes, ...)
Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

**6. Trabajo en Grupo**
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación Continua de la Asignatura y Examen Ordinario**
La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua.
Los criterios de evaluación se podrán revisar anualmente y serán incluidos al inicio de cada curso académico en la presente Guía Docente, garantizando así la transparencia y objetividad de los mismos.
Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.
Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito: Puntúa sobre 10 puntos. Se exige un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura. Pondera un 70% de la nota final. El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo I y Módulo II). Ambos módulos tienen un peso del 50%. Se exige un mínimo de 4 puntos en cada uno de los Módulos.
  En cada uno de los módulos el examen podrá contener una parte teórica y práctica. En el caso de que se tenga una parte teórica y otra práctica, cada parte tendrá un peso del 50% sobre el global del módulo. Se exige un mínimo de 3 puntos en cada parte del examen.
- Trabajos y/o seminarios en grupo: Pondera un 20% de la nota final
- Trabajo individual (ejercicios prácticos, cuestionarios, memorias de visitas, etc). Pondera un 10% de la nota final

**Evaluación de la asignatura en el Examen Extraordinario**
En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación Única Final de la Asignatura**
De acuerdo con el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:30:54 Página: 5 / 6
RxI/sI3XMUcd9muLRNAxT35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en un examen escrito, que pondera el 100% de la nota final, y que puntúa sobre 10 puntos ( se exige un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura). La estructura y pesos de las diferentes partes del examen, así como los mínimos requeridos en cada una de ellas, son los mismos que los especificados en el apartado de Evaluación Continua. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:<br>Clase teórica < 80 alumnos por grupo<br>Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:30:54 Página: 6 / 6

RxI/sI3XMUcd9muLRNAxT35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# LUMINOTECNIA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 01/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos | Luminotecnia | 4º | 8º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Antonio Manuel Peña García (Coordinador)<br>• Ovidio Rabaza Castillo<br>• Antonio Manuel Hurtado González | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP.<br>Despacho nª 1<br>Correo electrónico: pgarcia@ugr.es<br>Despacho nª 22<br>Correo electrónico: ovidio@ugr.es<br>Despacho nª 85<br>Correo electrónico: amhurtadog@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes y Martes, 9:30 a 12:30 (Antonio Peña)<br>Miérc. 10:30 a 13:30 y 18:00 a 21:00 (Ovidio Rabaza)<br>Martes 17:30 a 19:00 (Antonio Hurtado) |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Ingeniería Electrónica Industrial |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursadas las asignaturas de matemáticas, física y electrotecnia.<br>Tener conocimientos adecuados sobre:<br>• Electricidad, trigonometría. |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:06:55 Página: 1 / 5

lybqMaa/zZjOfPQgRBlJ2n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Luz, visión, alumbrado exterior, iluminación interior, calificación energética, proyectos, normativa.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales: CG1, CG2, CG3, CG5
Básicas: CB2, CB3, CB5
Específicas: COP10, CTSU4

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- El estudiante sabrá/comprenderá: La luz, el sistema visual humano, las magnitudes fotométricas, los niveles de iluminación en las distintas infraestructuras, los métodos de cálculo, la normativa aplicable.
- El estudiante será capaz de: conocer la tecnología de la iluminación, los elementos básicos que componen las instalaciones de iluminación y el cálculo de distintas instalaciones de iluminación.
- El estudiante sabrá/comprenderá los conocimientos básicos de las nuevas tecnologías en iluminación.
- El estudiante será capaz de realizar proyectos de alumbrado interior y exterior de forma autónoma.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:
- Fundamentos de luz y visión.
- Magnitudes fotométricas y radiométricas.
- Niveles de iluminación y eficiencia.
- Fuentes de luz
- Luminarias y equipos
- Cálculos y medidas.

TEMARIO TEÓRICO DETALLADO:
Capítulo I: Fundamentos físicos de la Luz
- Objetivos del tema
- Introducción
- Fundamentos físicos de la luz
- Color
- Visión

Capítulo II: Magnitudes fotométricas
- Objetivos del tema
- Introducción
- Magnitudes fotométricas
- Caracterización fotométrica de los medios
- Relaciones fotométricas
- Uniformidades
- Aplicación al alumbrado vial
- Magnitudes radiométricas
- Ejercicios de aplicación

Capítulo III: Niveles y sistemas de iluminación
- Objetivos del tema
- Introducción
- Alumbrado exterior: marco normativo
- Niveles lumínicos en alumbrado exterior
- Eficiencia y calificación energética en alumbrado exterior
- Contaminación lumínica



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:06:55 Página: 2 / 5
lybqMaa/zZjOfPQgRBlJ2n5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Predimensionado de instalaciones de alumbrado exterior
- Iluminación interior: marco normativo
- Parámetros lumínicos en iluminación interior
- Eficiencia energética en iluminación interior
- Predimensionado de instalaciones de iluminación interior

Capítulo IV: Fuentes de luz
- Generación de luz
- Historia
- Características generales de las fuentes luminosas
- Características funcionales de cada tipo de fuente
- Selección de fuentes

Capítulo V: Luminarias y equipos auxiliares
- Armaduras o carcasas
- Sistemas ópticos
- Clasificación de las luminarias
- Equipos eléctricos

Capítulo VI: Cálculos y medidas
- Alumbrado exterior
- Iluminación interior
- Análisis de costes

PROYECTOS
- Alumbrado exterior: clases de presentación y resolución de dudas
- Alumbrado interior: clases de presentación y resolución de dudas

PRÁCTICAS DE LABORATORIO
- Práctica 1. Leyes Fundamentales
- Práctica 2. Lámparas y Luminarias
- Práctica 3. Cálculos Luminotécnicos y medida de niveles de Iluminación

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Apuntes de clase
- Cuaderno "Prácticas de Luminotecnia"
- W. van Bommel. Road Lighting. Springer.
- A. Espín Estrella, F. Aznar Dols, E. Manzano, A. Espín Martín. Luminotecnia básica para ingenieros
- RD 1890/2008


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (RBT).
- Código técnico de la edificación.
- Handbook Lighting, IESNA.
- J. I. Urraca. Tratado de alumbrado. Ed. Donostiarra.
- Cálculos y medidas en Luminotecnia. Ed. Paraninfo.


ENLACES RECOMENDADOS




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:06:55 Página: 3 / 5

lybqMaa/zZjOfPQgRBlJ2n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones académicas teóricas.
- Sesiones académicas de cuestiones y problemas.
- Realización periódica de prácticas.
- Realización de 2 proyectos de alumbrado.
- Pruebas escritas.
- Tutorías.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

a) Evaluación continua

- Será obligatoria la asistencia al menos al 80 % de las clases de teoría,
- asistencia a tutorías
- entrega de problemas resueltos,
- trabajo del alumno, individual y en grupo,
- participación en clase
- pruebas teórico - prácticas (60 %),
- Prácticas de laboratorio (15 %)
  - Será obligatoria la asistencia al menos al 66 % de las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega de todas las prácticas resueltas
- Proyectos de alumbrado exterior e interior (25 %)

b) Evaluación única

Para aquellos estudiantes que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.

- Examen de teoría (60%)
- Examen de prácticas (15%)
- Entrega proyectos de alumbrado exterior e interior (25%)

Tanto en la modalidad de evaluación continua como en evaluación única, teoría, prácticas y proyectos (exterior e interior) han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Evaluación única

Para aquellos estudiantes que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.

- Examen de teoría (60%)
- Examen de prácticas (15%)
- Entrega proyectos de alumbrado exterior e interior (25%)

Tanto en la modalidad de evaluación continua como en evaluación única, teoría, prácticas y proyectos (exterior e interior) han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:06:55 Página: 4 / 5

lybqMaa/zZjOfPQgRBlJ2n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:06:55 Página: 5 / 5

lybqMaa/zZjOfPQgRBlJ2n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# OBRAS HIDRÁULICAS II

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 12/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Hidrología | Ingeniería Hidráulica | 4º | 7º | 6 | Obligatoria de mención |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • Juan Antonio García Molina | E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.<br>Campus de Fuentenueva<br>JAGM: Despacho 3 jagmolina@ur.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]** |
| | Consulte actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Ninguno |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

Obligatorio tener superada la asignatura: Obras Hidráulicas I

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Aprovechamientos hidroeléctricos. Presas y embalses: Introducción, estudios previos, presas de gravedad, presas aligeradas, presas bóveda, presas de materiales sueltos, aliviaderos desagües y tomas. Auscultación, explotación, seguridad de presas.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

**Competencias generales, (restringidas el ámbito de las Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos):**

CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es



XwgXMDfLB2ZpnV/hKpSUP35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

usuarios de la obra pública.
CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CG4 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
CG5 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
CG6 Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
CG7 Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
CG8 Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.
CG10 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

**Competencias específicas de obras públicas, (restringidas el ámbito de las Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos):**

COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
COP5 Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
COP8 Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
COP12 Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

**Competencias específicas de la especialidad "Hidrología", (restringidas el ámbito de las Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos):**

- CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno/a sea capaz de:
1. Conocer la importancia y problemática de la energía hidroeléctrica y su aprovechamiento
2. Conocer la importancia y problemática de las presas y embalses
3. Identificar las diferentes tipologías de aprovechamientos hidroeléctricos y de presas, sus funciones, condicionantes y alternativas de diseño
4. Predimensionar aprovechamientos hidroeléctricos y presas
5. Manejar adecuadamente los métodos de cálculo más apropiados para cada problema
6. Analizar críticamente los resultados de los cálculos, detectando posibles errores en los mismos o incluso en los datos de partida cuando dicho resultado se aleje del orden de magnitud adecuado o de la práctica ingenieril.
7. Deducir las fórmulas de cálculo más importantes e identifica el efecto e importancia de cada una de las variables y parámetros que en ellas intervienen, conociendo su origen, limitaciones y campos de aplicación
8. Manejar adecuadamente las distintas unidades usadas habitualmente en ingeniería así como su lenguaje técnico.
9. Ser consciente de las limitaciones de su propio conocimiento para saber cuándo es preciso acudir a métodos de diseño o cálculo más avanzados o cuándo se debe reclamar la ayuda de otros especialistas

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO:**

**TEMA 1.- PRESAS Y EMBALSES. FUNDAMENTOS:** GENERALIDADES Y TIPOLOGÍAS DE PRESAS. Funciones de la Presa. Evolución histórica. Tipologías. Normativa y legislación de presas. Instrucción del 67. Reglamento del 96. Directriz de Protección Civil del 95. Guías Técnicas. Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Normas Técnicas de Seguridad de Presas. ESTUDIOS DE REGULACIÓN. Régimen natural. Restricciones medioambientales. Análisis de la demanda y criterios de garantía. Regulación anual. Regulación interanual. LA CERRADA Y EL EMBALSE: El río y su cuenca. Topografía. Geología. Geotecnia. Materiales. Requerimientos



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:33 Página: 2 / 6
XwgXMDfLB2ZpnV/hKpSUP35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

básicos. Evaluación de impacto ambiental. Factores que influyen en la elección del tipo de presa. FUERZAS ACTUANTES: Peso propio. Empuje hidrostático. Presión intersticial, (evolución histórica de las teorías sobre la subpresión. Líneas de corriente. Líneas equipotenciales. Líneas isobaras). Efectos térmicos y de fraguado. Sismos. Sedimentos. Oleaje. Empuje del hielo. Otros. Combinación de solicitaciones. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

**TEMA 2.- PRESAS DE FÁBRICA:** INTRODUCCIÓN. PRESAS DE GRAVEDAD. Sección tipo y red de drenaje. Análisis de la estabilidad y dimensionamiento. Estabilidad al deslizamiento: métodos para mejorarla. Predimensionamiento y cálculos simplificados. PRESAS ALIGERADAS. Cuestiones generales. Presas de contrafuertes. Presas de pantalla plana. Presas de bóvedas múltiples. Presas con aligeramientos horizontales. Predimensionamiento y cálculos simplificados. PRESAS BÓVEDA. Cuestiones generales. Encaje de una presa bóveda. Ángulo óptimo. Estribación. Arcos policéntricos y no circulares. Predimensionamiento y cálculos simplificados. CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE FÁBRICA. Desvío del río. Excavaciones y tratamientos del terreno. Hormigón vibrado convencional. Hormigón compactado con rodillo. Galerías. Tratamiento de juntas. Detalles.

**TEMA 3.- PRESAS DE MATERIALES SUELTOS**. INTRODUCCIÓN. PRESAS HOMOGÉNEAS. Cuestiones generales. Presas homogéneas sin dren chimenea. Presas homogéneas con dren chimenea. Predimensionamiento y cálculos simplificados. PRESAS CON NÚCLEO IMPERMEABLE. Cuestiones generales. Núcleo vertical. Núcleo inclinado. Núcleo arcilloso. Núcleo asfáltico. Filtros y drenes. Espaldones. Paramentos. Predimensionamiento y cálculos simplificados. PRESAS CON PANTALLA IMPERMEABLE. Cuestiones generales. Pantallas de hormigón armado. Pantallas de hormigón asfáltico. Otras. Predimensionamiento y cálculos simplificados. CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE MATERIALES SUELTOS. Desvío del río. Excavaciones y tratamientos del terreno. Materiales granulares. Materiales cohesivos. Pantallas de impermeabilización. Galerías.

**TEMA 4.- ALIVIADEROS, DESAGÜES Y TOMAS**. ESTUDIOS DE AVENIDAS: cuestiones generales. Caudal provocado. Caudal de avenida de proyecto. Caudal de avenida extrema. Resguardos. Laminación de avenidas. Otros. TIPOS Y FORMAS DE ALIVIADEROS: Toma de labio fijo. Toma con compuertas. Conducción en lámina libre. Conducción en presión. Reintegro con trampolín. Reintegro con cuenco de resalto. Predimensionamiento y cálculos simplificados. DESAGÜES Y TOMAS: Introducción. Tipos de desagües y tomas. Válvulas y compuertas. Operación y control. Predimensionamiento y cálculos simplificados

**TEMA 5.- SEGURIDAD, EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN.** AUSCULTACIÓN DE PRESAS. Fundamentos. Elementos de auscultación. Lectura, interpretación e informes. EXPLOTACIÓN Y SEGURIDAD DE PRESAS. Normas de explotación. Clasificación de presas según el riesgo potencial. Planes de emergencia. CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN DE PRESAS. Programas de mantenimiento y conservación. Rehabilitación de presas.

**TEMA 6.- BALSAS.** Introducción. Tipologías. Solicitaciones. Elementos de una balsa. Detalles constructivos. Las láminas plásticas. Construcción. Explotación, mantenimiento y conservación.

**TEMA 7.- APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS: FUNDAMENTOS**. EL MERCADO ELÉCTRICO: Introducción. Centrales hidroeléctricas. Centrales térmicas nucleares. Centrales térmicas convencionales. Centrales eólicas. Centrales de E. Solar. Centrales de gas. Centrales de biomasa. Centrales de energía mareomotriz. Centrales de energía geotérmica. Otras. TIPOS DE SALTOS DE AGUA: Introducción. Salto de pie de presa. Salto en derivación. Salto con todas sus conducciones en presión. Centrales subterráneas. Centrales reversibles. Otros. Ejemplos prácticos. TURBINAS: Tipos. Ecuaciones generales. Número de Camerer. Campo de aplicación. POTENCIA Y ENERGÍA: Introducción. Salto bruto. Salto bruto útil. Salto neto. Salto útil. Potencia de un salto. Energía producida. Coeficiente de eficacia. Factor de carga y coeficiente de equipamiento. Unidades usadas frecuentemente.

**TEMA 8.- APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS: APLICACIONES.** DISEÑO DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: Determinación del caudal turbinable. Captación. Cámara de carga. Canal de derivación. Galería en presión. Chimenea de equilibrio. Tubería forzada. Canal de descarga. Equipos hidromecánicos: (turbina Pelton, Francis, hélice, Kaplan, otras). El regulador de la turbina. Sistemas de seguridad. Aspectos medioambientales.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**PRÁCTICA 1: ESTUDIOS DE REGULACIÓN**: Trabajo práctico a realizar en aula de informática consistente en la determinación del régimen de aportaciones a un embalse y la fijación de la capacidad necesaria para atender las demandas existentes.

**PRÁCTICA 2: ESTABILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES**: Resolución de problemas de estabilidad de presas y cálculo de tensiones a realizar en el aula a modo de examen, de forma individual y sin uso de material de consulta.

**PRÁCTICA 3: PRESAS BÓVEDA** Resolución de problemas de encaje de presas bóveda a realizar en el aula a modo de examen, de



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:33 Página: 3 / 6
XwgXMDfLB2ZpnV/hKpSUP35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

forma individual y sin uso de material de consulta.

**PRÁCTICA 4: PRESAS DE MATERIALES SUELTOS:** Trabajo práctico a realizar en aula de informática consistente en la determinación de la red de flujo en una presa de materiales sueltos y la comprobación de su estabilidad al deslizamiento.

**PRÁCTICA 5: ALIVIADEROS Y DESAGÜES:** Trabajo práctico a realizar en aula de informática consistente en el estudio de laminación de avenidas con aliviadero de labio fijo o compuertas.

**PRÁCTICA 6: PRÁCTICAS DE CAMPO**: Trabajo práctico a realizar en campo, incluye visita a obras hidráulicas y entrega de memoria explicativa. Puede complementarse o sustituirse por participación en conferencias, cursos, seminarios o visitas a obras hidráulicas y la entrega de la correspondiente memoria.

**PRÁCTICA 7: PREDIMENSIONAMIENTO DE PRESAS:** Trabajo práctico a realizar en aula de examen de forma individual y sin uso de material de consulta, consistente en la justificación y elección de la tipología de una presa para una cerrada dada, el dibujo de su perfil longitudinal y sección trasversal tipo y el predimensionamiento de los aliviaderos y desagües

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Cuesta, L., & Vallarino, E. (2000). **Aprovechamientos hidroeléctricos.** Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Delgado, F. & Delgado, J. (2006) **Presas. Problemas de predimensionamiento y cálculo**. Ed. Grupo Editorial Universitario.
- Delgado, F. (2005). **Seguridad de presas y embalses. Normativa y recomendaciones.** Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Vallarino, E. (2015). **Tratado básico de presas**. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- CNEGP (1997). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 4: Avenida de proyecto.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (1998). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 5: Aliviaderos y desagües.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (1999). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 3: Estudios geológicos-geotécnicos y de prospección de materiales.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (1999). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 6: Construcción de presas y control de calidad.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (2015). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 2: Criterios para proyectos de presas y sus obras anejas Tomo 2. Presas de materiales sueltos.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (2003). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 2: Criterios para proyectos de presas y sus obras anejas Tomo 1. Presas de fábrica.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (2004). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 7: Auscultación de las presas y sus cimientos.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (2005). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 1: Seguridad de presas.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- CNEGP (2012). **Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 2: Criterios para Proyectos de Presas y sus Obras Anejas Tomo 1. Presas de fábrica. Adenda sobre HCR.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
- MMA (1998). **Guía Técnica para Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial**. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica.
- MMA (2003). **Guía Técnica para la Elaboración de los Planes de Emergencia de Presas**. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica.
- V.V.A.A. (2010). **Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas.** Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas.


**ENLACES RECOMENDADOS**




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:33 Página: 4 / 6

XwgXMDfLB2ZpnV/hKpSUP35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Durante el curso se utilizará la plataforma *web* prado2 (http://prado.ugr.es/moodle/)

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Actividad formativa 1**: Clases teóricas
*Metodología:* presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
*Competencias:* adquirir conocimientos técnicos de la materia, potenciar la reflexión y la formación de una mentalidad crítica.

**Actividad formativa 2**: Prácticas en clase
*Metodología:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos.
*Competencias:* aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 3**: Prácticas de campo
*Metodología:* Presentación de casos reales de obras cuya observación y análisis fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura y el desarrollo de los contenidos propuestos, en relación con las competencias que adquiere el alumno.
*Competencias:* comprender y aplicar el juicio ingenieril y conocer el orden de magnitud, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 4**: Prácticas en aula de informática
*Metodología:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos empleando como herramienta el ordenador así como programas específicos de la materia.
*Competencias:* aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas relacionadas con las nuevas tecnologías.

**Actividad formativa 5**: Conferencias y seminarios
*Metodología:* Conferencias o seminarios sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura
*Competencias:* aplicar y contrastar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas y el juicio crítico

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**Modalidad Evaluación Continua**
(Se aplica en las convocatorias ordinarias, salvo que el estudiante solicite en plazo la Modalidad de Evaluación Única Final)

**Evaluación Teoría:**

- **Examen programado temas 1-3**: Ponderación 2,5/10
  Examen programado a mitad de semestre en horario de clase. Duración 30'. Consta de pregunta a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- **Examen programado temas 4-8**: Ponderación 2,5/10
  Examen programado a final de semestre en horario de clase. Duración 30'. Consta de pregunta a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- **Ejercicios no programados**: Ponderación hasta 1/10 adicional
  Ejercicios no programados (no avisados) intercalados en horario de clase. Duración 15' cada uno. Consta de preguntas cortas o tipo test.

**Evaluación Prácticas:**

- Práctica 1: **Estudios de regulación**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 2: **Estabilidad y cálculo de tensiones**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 3: **Presas Bóveda**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 4: **Presas de Materiales Sueltos**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 5: **Aliviaderos y Desagües**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 6: **Prácticas de campo**. Ponderación 0,5/10
- Práctica 7: **Predimensionamiento de presas**. Ponderación **2/10**

Las prácticas 1-5 estarán programadas en horario de clase y se realizan en aula normal, de informática o en laboratorio.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:33 Página: 5 / 6
XwgXMDfLB2ZpnV/hKpSUP35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La práctica 6 será programada en horario especial, se hace en campo, incluye visita a obras hidráulicas y entrega de memoria explicativa. Puede complementarse o sustituirse por participación en conferencias, cursos, seminarios o visitas a obras hidráulicas y la entrega de la correspondiente memoria.
La práctica 7 se realiza en la fecha oficial de examen.

**Modalidad Evaluación Única Final**
(Se aplica en las convocatorias extraordinarias ó cuando haya sido solicitada en plazo por el estudiante)

- Examen de **Teoría**: Ponderación 5/10
- Examen de **Prácticas**: Ponderación 5/10

En ambas modalidades hay que aprobar por separado cada parte (Teoría/Prácticas) para hacer la media. Para la convocatoria extraordinaria se guardan las calificaciones de las partes aprobadas en la convocatoria ordinaria.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- Examen de **Teoría**:
  Duración 60'. Consta de 1-2 preguntas a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- Examen de **Prácticas**:
  15' de duración para cada una de las prácticas 1-5 y de 90' para la práctica 7

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Se requiere la utilización de la plataforma prado2 (http://prado.ugr.es/moodle/)



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:33 Página: 6 / 6
XwgXMDfLB2ZpnV/hKpSUP35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 05/06/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Complementos Obligatorios | Organización y Gestión de Proyectos | 4º | 7º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| TEORÍA (Aula 101)<br>• F. Javier Alegre Bayo (JAB)<br>PRÁCTICAS Grupos MAÑANA y TARDE<br>• Begoña Moreno Escobar (BME)<br>• Eulalia Jadraque Gago (EJG) | E.T.S DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería (4ª planta). Campus de Fuentenueva. c/ Severo Ochoa s/n. 18071 Granada<br>JAB: Tfno.: 958 249980, e-mail: fjalegre@ugr.es<br>BME: Tfno.: 958 249981, e-mail: bgmoreno@ugr.es<br>EJG: Tfno.: 958 241351 e-mail: ejadraque@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | http://icpi.ugr.es/ |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL | No aplica |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

No existe formalmente ninguno prerrequisito establecido en el actual plan de estudios para su impartición y docencia, al margen de los establecidos para el paso de primer a segundo ciclo de la titulación.
Al tratarse de un compendio de los estudios realizados está orientada hacia la realización y dirección de Proyectos y a la actividad profesional en general, por lo que se considera necesario conocer la mayoría de los contenidos del título, especialmente los de índole tecnológica.
De todas ellas, y por su mayor influencia en la configuración de los documentos de un proyecto de ingeniería, cabe dar mayor relevancia a asignaturas del Área de Ingeniería de la Construcción.



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:17:12 Página: 1 / 5

yccXlGgK7YeNnFLR02zRwH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Introducción al Proyecto de Ingeniería. Planificación. Los estudios previos al Proyecto. El proyecto de construcción. El contrato. La ejecución de Obra. La conservación y explotación de Infraestructuras. Otros trabajos.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Al final del proceso de enseñanza-aprendizaje y en el contexto de los contenidos objeto de estudio en esta asignatura, el alumnado adquirirá las siguientes competencias:

- CG1.- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2.- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG3.- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG4.- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito
- CG7.- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras
- CG9.- Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- CG10.- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
- COP11.- Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
- CCC2.- Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Son objetivos de la asignatura conseguir que el alumnado:

- Adquiera conocimientos, habilidades y destrezas relacionadas con los documentos técnicos correspondientes a todas las etapas que componen el ciclo de vida del proyecto de ingeniería.
- Maneje herramientas de aprendizaje y formación necesarias para formalizar los documentos técnicos y valore la aplicación de las mismas.

Para ello se definen los objetivos específicos ligados a los métodos docentes empleados: lecciones teóricas y prácticas.

Dichos objetivos parciales se concretan en cada uno de los epígrafes correspondientes, y entre ellos se pueden destacar:

- Familiarizar a los alumnos con las estructuras operativas de la planificación y la gestión de proyectos.
- Explorar las peculiaridades del diseño de proyectos cuando éstos se realizan para (o dentro de) las Administraciones Públicas y entes privados.
- Proporcionar la formación necesaria para capacitar al alumno en la organización de proyectos
- Dotar al alumno de estrategias para la organización y control del ciclo de diseño y evaluación en proyectos
- Que el alumno aprenda a aplicar algunas estrategias básicas para garantizar la eficacia en la organización y gestión de equipos multidisciplinares.
- Manejar adecuadamente la bibliografía, legislación y documentación general y especialista.
- Manejar la herramienta Internet para la búsqueda de información y su captura



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:17:12 Página: 2 / 5
yccXlGgK7YeNnFLR02zRwH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEORÍA (3 ECTS)
1. Aspectos generales del Proyecto.
2. La contratación en el sector público.
3. La planificación y los proyectos.
4. Los estudios de viabilidad.
5. El proyecto de construcción.
6. Dirección y ejecución del proyecto.
7. La conservación y explotación de infraestructuras.
8. Otros proyectos y estudios técnicos.

PRÁCTICAS (3ECTS)
Se realizarán cinco prácticas en las que se llevará a cabo una aplicación real de muchos de los conceptos adquiridos en la parte teórica de la asignatura. Las temáticas de las mismas serán:
1. Documentación en la licitación y adjudicación de proyectos y obras.
2. Presentación de proyectos. Fuentes de información para los proyectos.
3. Justificación de precios.
4. Mediciones y presupuesto.
5. Programación.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Martínez, G et al (2007). "Organización y Gestión de Proyectos y Obras". McGraw-Hill Interamericana. Madrid
- Apuntes de los apartados que comprenden el temario teórico. Plataforma PRADO 2 de la UGR


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Pereña, J. (1994) "Dirección y Gestión de Proyectos". Ed. Díaz De Santos. Madrid.
- De Cos, M. (2003) "Teoría general del proyecto". 3ª Edición. Editorial Síntesis, Madrid.
- Martínez, G (2002) "Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Alternativas – Viabilidad. Guía I: Depuración de Aguas Residuales Urbanas". Universidad de Granada. Granada, 2002.
- Meredit, J. & Mantel, S (1995) "Project Management." Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Morilla, I (2014) "Proyectos. Guía metodológica y práctica para la realización de proyectos". Garceta Grupo Editorial. Madrid.
- UNE 15701-2002. "Criterios generales para la elaboración de Proyectos". AENOR, Madrid
- García Meseguer, A. (2001): "Fundamentos de calidad en construcción". Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla. Sevilla.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.


## ENLACES RECOMENDADOS

http://icpi.ugr.es/ Página web del Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería.
https://contratodeobras.com/ Web sobre contratación pública en España.
https://contrataciondelestado.es/ Plataforma de contratación del sector público.

## METODOLOGÍA DOCENTE

SESIONES TEÓRICAS
Para las sesiones teóricas el estudiante deberá asimilar la información propuesta por el profesorado antes de la clase con objeto de poder participar de forma más activa en su desarrollo. Deberá revisar los apuntes con los contenidos descritos en




Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:17:12 Página: 3 / 5
yccXlGgK7YeNnFLR02zRwH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

el programa teórico, apoyándose en las referencias bibliográficas complementarias. Tomará notas al respecto de las principales cuestiones presentadas en el temario. Se considera indispensable la consulta del proyecto de construcción que el profesorado de prácticas pone a disposición del alumnado.

El profesorado dedicará el tiempo de clase a resolver las dudas planteadas por los estudiantes y a coordinar tareas en las que el alumnado sea el protagonista del aprendizaje (resolver problemas, trabajar de forma colaborativa, etc.).

Se considerará muy positivamente la participación del estudiante en las sesiones teóricas. En la parte final de cada clase el profesorado sintetizará las principales ideas de la clase con el objeto de que el estudiante fije los conceptos y discrimine en sus notas las cuestiones que debe desarrollar más en profundidad con otras referencias.

PRÁCTICAS
Consiste en la resolución, individualmente o en grupos según los casos, de una serie de prácticas de aspectos relacionados con el proyecto de construcción en sus diferentes fases. Con estos ejercicios el alumnado adquirirá capacidades, conocimientos y aptitudes para la realización de diferentes documentos de un proyecto. Se trata por tanto del planteamiento de casos prácticos que exigen la aplicación de conceptos teóricos que de esta manera serán interiorizados por su uso tal y como se lleva a cabo en el ejercicio de la profesión.

El profesorado facilitará con carácter previo al inicio de cada práctica el guion. Se hará a través de la plataforma PRADO, http://prado.ugr.es/moodle/

Los estudiantes están obligados a asistir a las clases en los grupos (de mañana o tarde) que tengan oficialmente asignados, facilitando así el correcto desarrollo de las posibles actividades de evaluación continua, tanto de la parte teórica como de la parte práctica de la asignatura.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Convocatoria ordinaria
Las pruebas de la evaluación continua constarán de:

1.- Bloque Teórico: (65% nota final).
- Examen teórico parcial (45% nota bloque teórico).
- Examen final enero (45% nota bloque teórico).
- Participación en clase (10% nota bloque teórico).

2.- Bloque Práctico: (35% nota final). La calificación final del bloque práctico se ponderará teniendo en cuenta la asistencia a clase.
- Participación en clase (20% nota bloque práctico).
- Entrega de los ejercicios propuestos en las prácticas (80% nota bloque práctico).

Para aprobar la totalidad de la asignatura la calificación ha de ser mayor o igual a CINCO (5,0) en cada bloque. Si se supera uno de los dos bloques con un CINCO, no es necesario recuperarlo en la convocatoria extraordinaria.

Convocatoria extraordinaria
Consistirá en dos pruebas donde se evaluarán las competencias adquiridas en la parte teórica y práctica, respectivamente.
- Bloque Teórico: (65% nota final) La prueba de evaluación será un examen teórico-práctico.
- Bloque Práctico: (35% nota final) La prueba de evaluación será un examen práctico.

Para aprobar la totalidad de la asignatura la calificación ha de ser mayor o igual a CINCO (5,0) en cada bloque.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:17:12 Página: 4 / 5
yccXlGgK7YeNnFLR02zRwH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
|---|
| La **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**, a la que el estudiante se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" vigente en el presente curso académico, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, consistirá en dos pruebas donde se evaluarán las competencias adquiridas en la parte teórica y práctica, respectivamente.<br>– Bloque Teórico: (65% nota final) La prueba de evaluación será un examen teórico-práctico.<br>– Bloque Práctico: (35% nota final) La prueba de evaluación será un examen práctico.<br><br>Para aprobar la totalidad de la asignatura la calificación ha de ser mayor o igual a CINCO (5,0) en cada bloque. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:17:12 Página: 5 / 5
yccXlGgK7YeNnFLR02zRwH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/19)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/19)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica de Hidrología | Ingeniería Hidráulica | 4º | 8º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES* | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Leonardo S. Nanía Escobar (LNE). Profesor Titular de Universidad<br>• Agustín Millares Valenzuela (AMV), Profesor Ayudante Doctor | Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva<br>Despacho 3A, Tel: 958 240035 (LNE)<br>Despacho 3 (JDR)<br>Despacho 44, Lab de Hidráulica, Planta -2 (AMV)<br>Correo electrónico: LNania@ugr.es, fdelgado@ugr.es, mivalag@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS*** |
| | Consultar Tablón de Anuncios del Departamento |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

Se recomienda tener aprobadas las asignaturas:

- Hidráulica e Hidrología, Ampliación de Hidráulica e Hidrología, Obras y Aprovechamientos Hidráulicos I y II

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Planificación Hidrológica. Los recursos hídricos. Usos y demandas del agua. Análisis de sistemas de recursos hídricos. Regulación. Historia de la Planificación Hidrológica en España. Legislación. Economía del agua. Requerimientos ambientales. Calidad del agua y ecología. Extremos: sequías y avenidas, caracterización.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG10

[1] * Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:58 Página: 1 / 3

XwgXMDfLB2Z1jPU/GZ4S+n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Competencias de formación básica: CB4, CB5
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH1, CH2

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero Técnico de Obras Públicas/Graduado en Ing. Civil, Especialidad Hidrología.
2. Capacidad de aprender y de aplicar la teoría a la práctica, tanto en temas de investigación como de consultoría.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).
5. Incremento de su capacidad de comunicación.
6. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
7. Formar alumnos en las competencias que marca la ley.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Aplicar los conocimientos fundamentales sobre los recursos hídricos, su uso y planificación.
- Aplicar los conocimientos fundamentales sobre calidad del agua, ecología y las implicaciones ambientales relacionadas con la planificación hidrológica.
- Aplicar los conocimientos sobre la historia de la planificación hidrológica, la legislación asociada y economía del agua.
- Aplicar los conocimientos fundamentales para caracterizas fenómenos extremos, como sequías y avenidas y su cuantificación.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

**Bloque 1 (1.0 ETCS). Fundamentos y retos de la Planificación de Recursos Hídricos.** Temas relacionados con la Planificación y Gestión de Recursos Hídricos: casos de estudio. Justificación de la planificación y gestión. Componentes de la planificación, escalas y sostenibilidad. Planificación y Gestión. Desafíos. Planes Hidrológicos de Cuenca: Contenido y procedimiento de elaboración. Cambio climático y escenarios futuros.
**Bloque 2 (1.0 ETCS). Situaciones extremas: Sequías.** Introducción. Impactos de las sequías. Definición de sequía. Causas de las sequías. Índices de sequías. Disparadores de las sequías. Medidas de mitigación de las sequías: ahorro, generación de recursos adicionales, reducción de demandas, etc. Planes de gestión de sequías.
**Bloque 3 (1.0 ETCS). Situaciones extremas: Crecidas e inundaciones.** Impacto de las avenidas, reseña histórica. Normativa relaciona con la planificación en zonas inundables, DPH, etc. Análisis hidrológico e hidráulico de avenidas. Evaluación preliminar del riesgo de inundaciones (EPRI). Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundaciones, cartografía nacional de zonas inundables, vias de intenso desagüe. Análisis coste-beneficio de las actuaciones. Medidas estructurales. Medidas no estructurales: planeamiento en zonas inundables, vigilancia y control de cauces. Planes de gestión del riesgo de inundaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:

1. Ejercicios prácticos relacionados con cada uno de los bloques teóricos.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Ley de Aguas y sus reglamentos
- Plan Hidrológico Nacional, Plan Hidrológico de la cuenca del Guadalquivir y las cuencas andaluzas.
- Loucks, D.P. y VanBeek, E (2005) Water Resources System Planning and Management. Unesco Publishing. The Nederlands
- Andreu, J. (1993) Conceptos y métodos para la planificación hidrológica. CIMNE, Barcelona.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:58 Página: 2 / 3

XwgXMDfLB2Z1jPU/GZ4S+n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Balairón , L., 2002. Gestión de recursos hídricos. 2da Edición. Ed. UPC, Barcelona.
- Cremades Cerdán, D. (1987) Agua para todos: planificación hidrológica. Caja de Ahorros de Murcia, Murcia.
- Nadal Reimat, E.; Lacasa Marquina, M. (1993) Introducción al análisis de la planificación hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Ortíz de Tena, M. del C. (1994) Planificación hidrológica. Marcial Pons, Madrid (Derecho).
- Dirección General de Obras Públicas y Calidad de Aguas (2000) Tres casos de planificación hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.


**ENLACES RECOMENDADOS**

Toda la documentación en formato digital, mensajes y anuncios se gestionarán a través de la plataforma PRADO de la Universidad de Granada, http://prado.ugr.es

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lecciones magistrales (clases de teoría). Se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema en pizarra y/o técnicas audiovisuales.
- Actividades prácticas (clases prácticas en aula). Se plantearán y resolverán problemas por el profesor y los alumnos.
- Seminarios
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase.
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).
- Tutorías on-line. Se empleará la plataforma SWAD para consultas de temas específicos e intercambio de información en formato electrónico.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Los ejercicios prácticos desarrollados durante el curso tendrán una valoración del 50% de la nota final y cada uno de ellos deberá aprobarse por separado.
Convocatoria ordinaria:
- Examen teórico: 5-10 preguntas a responder en 1 hora. 50% de la nota final

Convocatoria extraordinaria:
- Examen teórico: 5-10 preguntas a responder en 1 hora. 50% de la nota final
- Examen práctico: uno o varios problemas a resolver en 1 - 1,5 horas. 50% de la nota final

En ambas convocatorias, cada una de las partes (teoría y práctica) deberá aprobarse por separado

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro con estructura similar a la de la convocatoria extraordinaria. Cada una de las partes (teoría y prácticas) deberá aprobarse por separado.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:28:58 Página: 3 / 3

XwgXMDfLB2Z1jPU/GZ4S+n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN II

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 02/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 02/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE CONSTRUCCIONES CIVILES | Procedimientos de Construcción II | 4º | 7º | 9 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Edificio Politécnico. Despachos nª 42, 38C.<br>Correo electrónico:<br>jorgeig@ugr.es<br>mjmartinez@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| • Nombre y Apellido: Jorge Ignacio Pérez Pérez<br>• Nombre y Apellido: María José Martínez-Echevarría Romero | Mª José Martínez-Echevarría Romero<br>PRIMER SEMESTRE<br>Lunes de 12:30 a 14:30<br>Miércoles de 11:30 a 13:30<br>Jueves de 11:30 a 13:30<br>SEGUNDO SEMESTRE<br>Lunes de 12:30 a 14:30<br>Miércoles de 09:30 a 13:30<br><br>Jorge Pérez Pérez:<br>PRIMER SEMESTRE<br>Lunes: 12:30 - 14:30. Martes: 18:30 - 20:30<br>Miércoles: 11:30-13:30<br>SEGUNDO SEMESTRE<br>Lunes: 8:30 - 14:30 |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:35:35 Página: 1 / 6
DVPDzVFFRm+RmB85tT61fn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursadas la asignatura Obligatoria (Formación común a la Rama Civil) Procedimientos de Construcción I, y cursar o haber cursado, la asignatura obligatoria de Organización y Gestión de Proyectos y Obras (4º Curso).

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Técnicas de planificación de obras. Procedimientos Generales de construcción de estructuras metálicas, de hormigón y mixtas. Excavación de macizos rocosos. Fabricación de áridos. Fabricación y puesta en obra de hormigón. Fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas. Sistemas de excavación en obras marítimas. Sistemas de ejecución de obras geotécnicas. Construcción de estaciones de tratamiento de aguas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**BÁSICAS Y GENERALES**

CG04 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito

CG02 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG01 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**TRANSVERSALES**

CT1 Capacidad de análisis y síntesis

CT2 Capacidad de organización y planificación

CT3 Comunicación oral y/o escrita

CT6 Resolución de problemas

CT7 Trabajo en equipo

CT8 Razonamiento crítico

CT9 Aprendizaje autónomo

CT10 Creatividad

**Específicas**

COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados

CCC7 Capacidad para la construcción de obras geotécnicas

CTSU1 Capacidad para la construcción y conservación



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:35:35 Página: 2 / 6

DVPDzVFFRm+RmB85tT61fn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

en construcción

COP9 Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción

COP12 Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras

CCC2 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras

de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas

CTSU2 Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

**Resultados del aprendizaje:**

Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos, definir su función y compatibilidad, y su puesta en obra en el proceso constructivo. Selecciona, controla y dirige los procedimientos constructivos y la maquinaria de construcción adecuados a las características de cada obra. Aptitud para planificar, organizar, y dirigir la ejecución de obras de construcción.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**El programa de teoría se estructura en los siguientes capítulos:**

- UNIDAD DIDÁCTICA I. Construcción de estructuras: metálicas y de hormigón (encofrados y grúas).
- UNIDAD DIDÁCTICA II. Maquinaria y procedimientos constructivos utilizados para la fabricación de áridos para la construcción.
- UNIDAD DIDACTICA III. Maquinaria y procedimientos constructivos en la fabricación y puesta en obra del hormigón.
- UNIDAD DIDACTICA IV. Equipos y procedimientos constructivos para la construcción de firmes de carreteras (mezclas asfálticas, estabilización de suelos).
- UNIDAD DIDACTICA V. Sistemas de mejora del terreno. Explosivos y voladuras.
- UNIDAD DIDACTICA VI. Introducción a la planificación y programación para la construcción de obras. Esta unidad didáctica es transversal a toda la asignatura. En cada procedimiento constructivo se indican actividades a realizar, rendimientos y su planificación.

NOTA: Las contenidos relativos a “Sistemas de excavación en obras marítimas. Sistemas de ejecución de obras geotécnicas y Construcción de estaciones de tratamiento de aguas”, vienen incluidos dentro de cada una de las unidades didácticas. Se analiza en cada unidad, la especificidad de cada tipología de obra dentro de unidad didáctica.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS: Existen tres bloques**

BLOQUE I.- VIDEOS Y VISITAS DE OBRA

Los grupos de prácticas son de 4 a 6 alumnos. Se utilizan medios audiovisuales para transmitirles directamente el funcionamiento de la maquinaria de una obra o el procedimiento constructivo concreto (de los temas teóricos). Se comenta en clase y se realizan trabajos escritos con grupos de 5 alumnos. Se realizan visitas en función de la disponibilidad de las empresas: Visita instalación de Prefabricación y/o Visita a Obra. Los alumnos deben realizar un trabajo práctico de la obra y posteriormente entregarlo al profesorado para su evaluación.

BLOQUE II.- RESOLUCIÓN DE EJEMPLOS PRÁCTICOS TUTORIZADOS



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:35:35 Página: 3 / 6

DVPDzVFFRm+RmB85tT61fn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Los alumnos, organizados en grupos con un máximo de 5 alumnos, deben resolver durante el curso, cómo ejecutar distintas tipologías constructivas aplicadas a ejemplos reales, es decir, como definir, configurar y planificar, los distintos procedimientos constructivos. Se les facilitarán distintos proyectos de construcción y se analizarán y definirán los procedimientos constructivos, desde su licitación hasta su finalización. Los trabajos se realizarán fundamentalmente en seminarios tutorizados por los dos profesores de la asignatura. La nota de los trabajos prácticos depende de la evaluación del mismo y de la exposición realizada por el equipo.

BLOQUE III.- CONFERENCIAS
Como complemento en la formación de los alumnos se programan, en función de su disponibilidad, conferencias de profesionales expertos en distintos procedimientos constructivos o responsables de obras singulares (de empresa consultora – redacción de proyecto y asistencia técnica a la dirección de obra, de empresa constructora, del promotor – público y privado). Sobre estas conferencias se debe realizar un trabajo práctico que deben entregar al profesorado para su evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

**BIBLIOGRAFÍA**


- "Áridos". Manual de Prospección explotación y aplicaciones. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas. Madrid. LOEMCO
- "Construction Planning, Equipment and Methods" Fourth edt.- R.L. Peurifoy, W.B. LetbetterEd. Mcgraw Hill.- Singapore 1996.
- Encofrados, cálculo y aplicaciones. Editores Técnicos Asociados.
- Encofrados / J. Griñán .- Barcelona: Ed. Ceac, [D.L. 1999]
- "Manual de túneles y obras subterraneas". Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas. Madrid.
- HURD, M.K.: "ACI SP-4, Formwork for concrete, 6th ed.". American Concrete Institute. 1995.
- AGUIRRE DE YRAOLA, F. Y RUANO PÉREZ J.L.: "Encofrados Túnel". Instituto Eduardo Torroja. Madrid, 1978.
- CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH STAF: "Criteria, Prediction and Methods Assessment". American Society of Civil Engineers. 1996.
- DINESCU, T.; SANDRU, A. Y RADULESCU C.: "Los encofrados deslizantes. Técnica y utilización". Espasa-Calpe, S.A. Madrid, 1973.
- GRIÑÁN, José: "Encofrados". Enciclopedia de la Construcción, nº24. Ed. Ceac. Barcelona, 1990 (20ª edición).
- HANNA, AWAD: "Concrete Formwork systems". Marcel Dekker. 1999.
- INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CATALUÑA: "Control de calidad en la edificación". Tomo 5. Barcelona, 1989 (2ª edición).
- KOEL, LEONARD.: "Concrete Formwork-2nd Ed." American Technical Publishers, incorporated.
- LEDO, J.M.: "Andamios, apeos y entibaciones". Monografías CEAC de la Construcción. Barcelona. 1979.
- LEE, GEOFFREY; McAdamm, PETER.: "Formwork: Practical Guide". Routledge. 1998.
- LÓPEZ DESFILIS. V.J.: "Acciones a considerar en el proyecto y contrucción de estructuras y elementos auxiliares. Normativa vigente. Universidad Politécnica de Valencia.
- LOVE, T.W.: "Construction Manual: Concrete and Formwork". Craftsman book Company. 1979.
- MARTÍN PALANCA, J.:"Presiones del hormigón fresco. Monografía del I.E.T.C.C. nº371, Octubre 1982.
- PETERS, B.: "Practical Timber Formwork". Routledge. 1991.
- PEURIFOY, R.L.: "Encofrados para estructuras de hormigón". Edit. McGRAW-HILL. 1978.
- PEURIFOY, R.L.: "Formwork for concrete Structures – 3rd Ed.". McGraw-Hill Professional. 1995.
- YEPES, V.: "seguridad en la construcción de tableros de puentes de losa cimbrados. Master Seguridad e Higiene en la Construcción. Universidad Politécnica de Valencia.
- YEPES, V.: "Elementos y estructuras auxiliares; encofrados, andamios, apeos y cimbras". Servicio de





Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:35:35 Página: 4 / 6

DVPDzVFFRm+RmB85tT61fn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia
- SEOPAN-ANCOP: “Manual técnico de prevención de riesgos profesionales en la Construcción (2ª Parte)”. Comisión de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 1992.
- TECNOLOGÍAS MECÁNICAS DE CONSTRUCCIÓN S.A.:”Sostenimiento del Hormigón”. 2ª Edición, Madrid 1999.
- LANGEFORS U., y KIHLSTRÖM B. : "Técnica moderna de voladura de rocas ". Edit. URMO (1987)
- LOPEZ JIMENO J. y LOPEZ JIMENO C. : " Manual de perforación y voladura de rocas ". Edit. I.T.G.E. (1994)
- GUSTAFSSON, R. : " Swedish blasting technique ". SPI(1973)
- REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA. Ministerio de Industria y Energía
- SANCHIDRIÁN J. Y MUÑIZ, E. : “Curso de tecnología de explosivos”. Fundación Gómez Pardo
- Manual de empleo de explosivos, varios 2004 UEE

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividad formativa 1: Procedimientos generales de construcción
- Clases de teoría (1,2 ECTS);
- Competencias: (CG01, CG04, CG02, CB2, CB3, CB5, COP0, COP12, CCC2, CCC7, CTSU1, CTSU2).
- Construcción de estructuras de hormigón: encofrados y grúas. Maquinaria y procedimientos constructivos utilizados para la fabricación de áridos para la construcción. Maquinaria y procedimientos constructivos en la fabricación y puesta en obra del hormigón. Equipos y procedimientos constructivos para la construcción de firmes de carreteras (estabilización de suelos). Sistemas de mejora del terreno. Ejecución de tuberías. Excavación en zanja. Explosivos y voladuras. Planificación de los distintos procedimientos constructivos.

Actividad formativa 2: VIDEOS DE OBRAS Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.
- Clases de prácticas (0,2 ECTS); Elaboración de práctica (0,3 ECTS).
- Competencias: (CG01, CG04, CG02, CB2, CB3, CB5, COP0, COP9, COP12, CCC2, CCC7, CTSU1, CTSU2).

Actividad formativa 3: RESOLUCIÓN DE EJEMPLOS PRÁCTICOS TUTORIZADOS.
- Clases de prácticas (1,0 ECTS); Elaboración de práctica (1,6 ECTS).
- Competencias:(CG01, CG04, CG02, CB2, CB3, CB5, COP0, COP9, COP12, CCC2, CCC7, CTSU1, CTSU2).

Actividad formativa 4: Conferencias de profesionales expertos en distintos procedimientos constructivos o responsables de obras singulares
- Clases de prácticas (0,2 ECTS); Elaboración de práctica (0,3 ECTS).
- Competencias: (CG01, CG04, CG02, CB2, CB3, CB5, COP0, COP9, COP12, CCC2, CCC7, CTSU1, CTSU2).

Actividad formativa 5: VISITAS DE OBRA.
- Clases de prácticas (0,6 ECTS); Elaboración de práctica (0,5 ECTS).
- Competencias: (CG01, CG04, CG02, CB2, CB3, CB5, COP0, COP9, COP12, CCC2, CCC7, CTSU1, CTSU2).



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:35:35 Página: 5 / 6
DVPDzVFFRm+RmB85tT61fn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Presenciales | Clases de teoría | 1.2 ECTS= 30.0 h | 3,6 ECTS (90,0 h) = 40,0 % |
| | Clases de prácticas | 2.3 ECTS= 57.5 h | |
| | Realización de Exámenes/Pruebas | 0,1 ECTS=2,5 h | |
| No presencial. | Estudio de teoría | 3,0 ECTS=75 h | 5,4 ECTS (135,0 h) = 60,0 % |
| | Elaboración de prácticas | 2.4 ECTS=60 h | |

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

1. Examen teórico-práctico al finalizar las actividades formativas.
2. Trabajos prácticos. Evaluación continua, mediante seguimiento del trabajo realizado individualmente y dentro del grupo. Puesto que las prácticas se realizan de forma paralela a las clases teóricas, a través de la evaluación continua de las prácticas, se evalúa la compresión de las clases teóricas.

Evaluación de materia

Examen/Pruebas teórico-prácticas (50%)

Trabajos prácticos (50%): Se evalúa la asistencia, y el grado de participación y la calidad del trabajo final. Se realizan varias puestas en común, en las que se tiene en cuenta la participación tanto individual como en grupo.

Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores

La **evaluación única final** se realizará a través de una prueba teórico-práctica sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final** se realizará a través de una prueba teórico-práctica sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurrido un plazo de diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:35:35 Página: 6 / 6

DVPDzVFFRm+RmB85tT61fn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# Trabajo Fin de Grado

Curso 2019-2020
(Fecha última actualización: 27/05/2019)
(Fecha de aprobación en Junta de Escuela: 29/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Trabajo Fin de Grado | Trabajo Fin de Grado | 4º | 8º | 12 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| La Dirección de la Escuela delega en el Coordinador del Grado las labores de organización, coordinación y seguimiento del Trabajo Fin de Grado.<br><br>El TFG podrá ser tutorizado por personal docente e investigador con titulación de ingeniería o arquitectura adscrito a un ámbito de conocimiento que imparta docencia en el Grado. | ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 0, Despacho nº 12<br>Correo electrónico: coordinagradoicivil@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Martes de 10:30 a 12:30, y miércoles de 10:00 a 14:00 horas |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | - |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

El estudiante no se podrá matricular del TFG hasta el último curso.

• Para poder matricular la asignatura, el estudiante deberá tener superados, al menos, el 70% (168 ECTS) de los créditos de la titulación, entre los que se deberán incluir todas las materias de primer curso y las materias básicas.
• En el momento de matricular el TFG, el estudiante deberá matricular el total de los créditos que le falten para finalizar el Grado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

La tipología del Trabajo Fin de Grado se rige por las directrices propias establecidas en la *Orden CIN/307/2009, de 9*

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 03/06/2019 13:39:56 Página: 1 / 4
Zbzgrp4bOu7VLR+ixkFAcH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

*de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.*

El TRABAJO FIN DE GRADO está regulado en la E.T.S.I.C.C.P. por el REGLAMENTO correspondiente aprobado por la Junta de Escuela el 28 de septiembre de 2016.

Según su artículo 1. Definición: De acuerdo al Plan de Estudios vigente del Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Granada el TRABAJO FIN DE GRADO, en adelante TFG, "*Se entiende por TFG un "ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un Tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Civil de naturaleza profesional dentro de la mención o menciones en las que esté matriculado, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas*".

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo a la Memoria de Verificación del Título:

- Competencias Básicas y Generales:
  CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG01, CG02, CG03, CG04, CG09, CG10,
- Competencia Específica del Trabajo de Fin de Grado (CTFG)
- Competencias Específicas: CFB3, COP12

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Los resultados del desarrollo de la elaboración y materialización de un proyecto integral de Ingeniería Civil de naturaleza profesional en el que se sintetizarán las competencias adquiridas en las enseñanzas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

***Artículo 2*** del REGLAMENTO. **Tipología del Trabajo Fin de Grado**:

1.- El TFG debe ser un trabajo personal que refleje las competencias adquiridas por el estudiante y en el ámbito de la tecnología específica de la mención o menciones en las que esté matriculado.

2.- El TFG será un Proyecto de Construcción, o parte del mismo, y será un trabajo individual del alumnado. Se podrán desarrollar proyectos colaborativos con estudiantes de otros grados, siempre y cuando, quede claro el trabajo individual que deberá llevar a cabo cada estudiante y cada una de las partes sea aprobada por cada centro de acuerdo a su marco regulador.

***Artículo 8*** del REGLAMENTO. **Contenido**:

1.- El TFG se estructurará en la forma habitual de un Proyecto de Construcción, con las partes que se exigen a los proyectos públicos y privados, constando de:
- Memoria y Anejos a la Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Presupuesto

2.- En el caso de TFG para cursar una doble mención, la Comisión de TFG establecerá los contenidos requeridos.



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro

Sello de tiempo: 03/06/2019 13:39:56 Página: 2 / 4

Zbzgrp4bOu7VLR+ixkFAcH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| BIBLIOGRAFÍA |
| BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:<br>• La requerida para cada TFG. |
| ENLACES RECOMENDADOS |
| REGLAMENTO TFG DE LA ETSICCP:<br>http://etsiccp.ugr.es/pages/documentos/mod_reglamentotfg_aprobadoje_280916/! |
| METODOLOGÍA DOCENTE |
| La requerida para un proyecto integral de Ingeniería Civil de naturaleza profesional. |
| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
| ***Artículo 9*** del REGLAMENTO. **Procedimiento de evaluación del Reglamento de TFG**<br><br>1.- Como regla general, los TFG deberán ser sometidos a una defensa en sesión pública ante una Comisión Evaluadora propia de cada mención durante un tiempo máximo de 20 minutos, que podrá estar seguido por un periodo de debate con esta Comisión de hasta 20 minutos.<br><br>2.- La Comisión de TFG nombrará los miembros de las Comisiones Evaluadoras, que estarán constituidas por tres profesores de la titulación, que cumplan con los requisitos para ser tutores, en las que el profesorado del Ámbito de Conocimiento de Proyectos de Ingeniería participará en la misma proporción que en la asignación de TFGs. El tutor no podrá formar parte de las Comisiones Evaluadoras de los estudiantes que tutorice. Se constituirán las Comisiones Evaluadoras necesarias para cada una de las menciones, de forma que ninguna Comisión evalúe a más de 10 estudiantes por curso académico, salvo casos excepcionales.<br><br>3.- Una vez entregados los TFG en la Secretaría del Centro, los tutores realizarán una propuesta de calificación provisional justificada que remitirán al responsable del TFG. La existencia de dicha propuesta es condición necesaria para la evaluación del trabajo.<br>4.- El Coordinador del Grado convocará a la Comisión de TFG, la cual realizará la convocatoria de los Tribunales y la relación de los TFG que deberán ser evaluados por cada Tribunal, al menos cinco días antes de la fecha prevista para el inicio de las pruebas. En la constitución formal de cada Comisión Evaluadora se elaborará un acta donde se identifique al presidente y secretario elegido por la misma, que indicará el orden de exposición, lugar, día y hora de celebración, y que se expondrá en el tablón de anuncios de la titulación.<br><br>5.- Tras el acto de defensa, la Comisión Evaluadora procederá a la calificación del trabajo, teniendo presente la memoria presentada, la exposición y debate realizados durante el acto defensa y el informe emitido por el tutor. Como criterios de evaluación se deberá tener presente, al menos, la adquisición de competencias que se citan en el punto 3.2 del anexo I del RD 861/2010 para Graduado, así como lo establecido en lo referente al TFG en la memoria de verificación de cada título.<br><br>6.- La calificación emitida por la Comisión Evaluadora será de carácter numérico y se obtendrá por la media aritmética de la calificación emitida por cada uno de sus miembros. A requerimiento por escrito del estudiante, la Comisión Evaluadora emitirá un breve informe motivado de la calificación otorgada que incluirá la plantilla de evaluación, en su caso. |



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro

Sello de tiempo: 03/06/2019 13:39:56 Página: 3 / 4

Zbzgrp4bOu7VLR+ixkFAcH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7.- Para la calificación del TFG se tomará como base el modelo de plantillas de evaluación recogido en la web del Vicerrectorado de Docencia o equivalente.

8. Las Comisiones Evaluadoras establecerán las calificaciones en los plazos marcados por la Comisión de TFG, debiendo su Presidente notificarlas al Coordinador del Grado. Las Comisiones Evaluadoras podrán requerir la presencia de un tutor, que actuará como asesor de las mismas y podrá asistir a las deliberaciones de calificación, en las que actuará con voz pero sin voto.

9.- La asignación de las Matrículas de Honor será realizada por la Comisión de TFG entre aquellas calificaciones de sobresaliente que vayan con la calificación adicional de "Opción a Matrícula de Honor" procedentes de las propuestas de las Comisiones Evaluadoras que hayan actuado en esa convocatoria. Esta opción deberá ser aprobada por unanimidad de la Comisión Evaluadora. **En cualquier caso, se establece un cupo máximo de una Matrícula de Honor por cada 20 TFGs presentados en cada convocatoria.**

10.- Para regular el derecho a la revisión de los TFG se establecerá anualmente por la Comisión de TFG un Tribunal de Reclamaciones, compuesto por miembros distintos a los que realizaron la primera evaluación, a quien los estudiantes podrán dirigirse, en los plazos previstos, cuando no consideren adecuada su calificación, tras haber conocido los detalles de la misma por parte del Presidente de la Comisión evaluadora. Dicho Tribunal de Reclamaciones atenderá la reclamación, y oído al estudiante y al Presidente de la Comisión Evaluadora, y habiendo examinado el material disponible sobre la evaluación del TFG, procederá, en su caso, a su recalificación.
9.11.- Con las actas de las calificaciones de las Comisiones Evaluadoras, el Coordinador del Grado formalizará el acta oficial de la asignatura.

12.- La evaluación fuera de los plazos establecidos será excepcional y deberá ser solicitada por escrito por el estudiante, con el visto bueno del tutor del proyecto, a la Comisión de TFG, quien actuará en consecuencia de acuerdo a la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Los TFG deberán ser sometidos a una defensa pública, que podrá estar seguida por un periodo de debate, ante la Comisión Evaluadora durante un tiempo que deberá determinar y publicitar la Comisión General de Trabajo Fin de Grado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro

Sello de tiempo: 03/06/2019 13:39:56 Página: 4 / 4

Zbzgrp4bOu7VLR+ixkFAcH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS *OPTATIVAS* (2019-2020)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# AMPLIACION de ANÁLISIS de ESTRUCTURAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 22/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad de la especialidad Construcciones Civiles | Ingeniería de Estructuras | 4º | 8º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| · José María Terrés Nicoli (1)<br>· Rafael Gallego Sevilla (2) | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Avenida Fuentenueva sn 18002, Granada.<br><br>Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.<br>Despachos y correos electrónicos:<br>(1) Coordinador. Despacho 12, jterres@ugr.es<br>(2) Despacho 5, gallego@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Ver página web del departamento<br>http://meih.ugr.es |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil, en la especialidad Construcciones Civiles | Grado en Arquitectura, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Química |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Prerrequisitos: Tener cursada y superada la asignatura de carácter básico **Mecánica para Ingenieros, Teoría de Estructuras** y **Análisis de Estructuras**

1 Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:21:26 Página: 1 / 5

TQcwxMXT5JlaCmIhNnB/aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Recomendaciones: Tener cursadas y superadas las asignaturas de carácter básico: **Matemáticas**, **Ampliación de Matemáticas**, e **Ingeniería Grafica I**

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Cálculo dinámico de estructuras; Vibraciones de uno y varios grados de libertad. Control de vibraciones. Efectos del viento en sistemas estructurales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales y básicas

**CG01**: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

**CG02**: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

**CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean competencias que por medio de la elaboración del censo de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**CB3**: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes ( normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social científica o ética

**CB5** -Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Específicas

**CFB1**: capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse la ingeniería. Actitud para aplicarlos conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algo rítmica numérica, estadística y optimización

**CFB3**: conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos, Y programas informáticos con aplicación en ingeniería

**COP3**: Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

**COP4**: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

**CCC3**: Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

**CCC3**: conocimiento sobre el proyecto, calculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones Y los equipos propios.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:21:26 Página: 2 / 5
TQcwxMXT5JlaCmIhNnB/aX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

El alumno debe aprender a:

- Obtener la respuesta en desplazamientos y esfuerzos de sistemas estructurales/mecánicos de un grado de libertad ante cargas armónicas, periódicas, impactos y de variación temporal cualquiera.
- Obtener matrices de masa y rigidez de sistemas simples de varios grados de libertad.
- Obtener la respuesta en desplazamientos y esfuerzos de sistemas estructurales/mecánicos de múltiples grados de libertad ante cargas armónicas, periódicas, impactos y de variación temporal cualquiera, así como excitaciones de viento o tipo sísmico mediante análisis modal.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura es básicamente un curso de mecánica de vibraciones aplicable a diversas especialidades de la ingeniería con especial mención a las estructuras civiles, de edificación y sistemas industriales. Cubre en detalle los sistemas de un grado de libertad a la que se añade una introducción a los sistemas de múltiples grados de libertad. El tratamiento de la acción sísmica se introduce de forma continua en el temario. Finalmente se aborda una introducción al estudio de los efectos del viento en estructuras, así como de los dispositivos de control y monitorización estructural. El temario se estructura en cinco grandes bloques.

- BLOQUE I: **Introducción al cálculo dinámico.** Cálculo Dinámico de Estructuras. Mecánica de Vibraciones
- BLOQUE II **Sistemas de un grado de libertad.** Vibración libre. Sistemas amortiguados. Vibración forzada. Excitación senoidal, impulsiva y arbitraria. Cálculo en el dominio del tiempo y la frecuencia.
- BLOQUE III **Sistemas de múltiples grados de libertad**. Coordenadas generalizadas. Parámetros distribuidos. Análisis sísmico.
- BLOQUE IV **Efectos del viento en sistemas estructurales**. Puentes. Edificaciones. Sistemas de energía renovable: solar y eólica.
- BLOQUE V **Control y monitorización de sistemas estructurales**. Dispositivos de control. Instrumentación y sistemas de medida y comunicaciones. EMA y OMA.

BIBLIOGRAFÍA


- Apuntes de la asignatura proporcionados por los profesores durante la clase.
- Chopra, A. K., Dynamics of Structures, Prentice-Hall
- Clough and Penzien, Dynamics of structures. McGraw Hill.
- Tedesco et al. Structural dynamics, Theory and practice. Addison Wesley.
- Den Hartog. Mechanical Vibrations. Dover
- Simiu & Scanlan. Wind effects on structures.
- Paz. Structural dynamics.
- An introduction to random vibration spectral and wavelet analysis. Newland. D.E. Dover


ENLACES RECOMENDADOS

Los alumnos deberán disponer una dirección de correo electrónico válida consignada en los servicios administrativos de la Universidad de Granada cuya atención es obligatoria.

METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases se distribuirán combinando distintas metodologías:




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 14:21:26 Página: 3 / 5

TQcwxMXT5JlaCmIhNnB/aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

a) Lecciones magistrales en las que el profesor impartirá los fundamentos de la materia con abundantes referencias prácticas para su mejor entendimiento. Se buscará constantemente la interacción y participación del alumno para asegurar la asimilación de estos conceptos (60%).
b) Casos prácticos o seminarios. Se presentarán algunos conceptos o aplicaciones de la mayor actualidad posible en los que el alumno especialmente en los casos prácticos asumirá roles específicos en la solución de problemas o bien presentará temáticas tras la oportuna consulta de fuentes del estado del arte avanzadas (15%)
c) Clases prácticas y de problemas. Se intercalarán durante el calendario docente con las lecciones para afianzar y aplicar el conocimiento adquirido. Los problemas se intercalarán a modo de ejemplo tras la introducción de los correspondientes conceptos teóricos. Las clases prácticas se centrarán en la resolución de prácticas o trabajo práctico final de la asignatura (15%). Parte de estas prácticas serán guiadas a realizar de forma no presencial (10%).

En función del aprovechamiento del curso, se dispondrán tutorías en grupo para atender las dudas que surjan en el transcurso del curso.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación CONTÍNUA:

En el transcurso de la modalidad de evaluación continua el alumno deberá asistir y aprovechar un mínimo del 80% de las clases teóricas y prácticas.

**1.- Examen/Pruebas teórico-prácticas (25%)*:** Será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente.

La evaluación por curso consta de dos exámenes parciales, correspondientes a cada uno de los bloques en los que se divide la asignatura. El segundo coincidente con el programado como final. Los alumnos que no hayan superado el primer parcial deberán evaluarse de todo el temario en el final.

A.- Sistemas de un grado de libertad. Vibración libre. Excitación impulsiva, armónica, aleatoria, genérica. Coordenadas generalizadas. Métodos de resolución numérica.

B.- Sistemas de múltiples grados de libertad. Efectos de viento en estructuras. Sistemas de control de la respuesta dinámica.

Cada uno de estos exámenes tendrá dos partes, teoría y problemas, o varios problemas, o bien constarán de 5 a 10 preguntas teórico-prácticas; durarán unos 110-150 minutos en total.

Si se pregunta teoría en algún examen, será necesario obtener en esa parte al menos un 3/10. En caso contrario, el examen está suspenso con una nota igual a MINIMO(MEDIA;4,5).

El alumno/a que cumpla el requisito 1, pero no alguno de los otros podrá presentarse en el final únicamente a la(s) parte(s) que tenga suspensa(s).

(* En función del número de alumnos matriculados esta componente de la evaluación se podrá asignar a la nº 3, evaluación personal.)

**2.- Trabajos prácticos individuales y/o en grupo (60%)**, se realizarán en las horas habilitadas para prácticas en el plan, habrá al menos una por cada parcial, o bien actividades en clase supervisadas. La presentación de estos trabajos será obligatoria para poder presentarse a los exámenes. Adicionalmente se podrán proponer por los profesores o los alumnos podrán solicitar prácticas voluntarias. Este único trabajo voluntario se evaluará para los alumnos que estén cercanos a aprobar (Nota > 4,5) o para la obtención de matrícula o subir nota.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:21:26 Página: 4 / 5
TQcwxMXT5JlaCmIhNnB/aX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Las prácticas consistirán en la resolución de problemas extensos de carácter aplicado que normalmente requerirán la codificación de la solución en algoritmo vía Matlab, Python, C++ o similares si bien no es indispensable. Se promoverá y valorará la capacidad crítica del alumno en la elaboración de la solución. Cargas dinámicas de tráfico en viaductos, inestabilidad aeroelástica de mástiles o tratamiento de señales reales para obtención de amortiguamiento son algunos ejemplos. El trabajo en grupo podrá ser analítico, de modelización numérica o física. El tema deberá ser afín al programa de la asignatura y podrá ser propuesto por los alumnos en una pequeña memoria que deberá ser aprobada con carácter previo por el profesor indicando su posible reformulación.

**3.- Evaluación personal (15%)**, se valorará especialmente la iniciativa, esfuerzo, atención y seguimiento del alumno durante el periodo docente.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación ÚNICA FINAL (EUF)** en convocatoria Extraordinaria para todos los alumnos u ordinaria para aquellos a los que conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Granada se les haya reconocido el derecho a la EUF:

* 100% Examen teórico-práctico de toda la materia impartida en fecha fijada por el centro a solicitud del alumno. De forma potestativa en función de los progresos realizados, los alumnos que haya seguido la evaluación continua podrán preservar la misma en convocatoria extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:21:26 Página: 5 / 5
TQcwxMXT5JlaCmIhNnB/aX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad Específica de Transportes y Servicios Urbanos | Ampliación de Infraestructuras del Transporte | 4º | 7º | 6 | Optativo |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • José Lorente Gutiérrez (JLG) (Coordinador asignatura)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM) | Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(JLG) Despacho:75;958249455; jlorgut@ugr.es<br>(LGM) Despacho 76; 958249455; lgarach@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Véase directorio de la Universidad de Granada |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Se requiere tener superada la asignatura de Caminos y Aeropuertos.<br>Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología y Procedimientos de Construcción I: |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Los proyectos de las obras lineales. Estructura de una obra lineal. La infraestructura. La superestructura. Los |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:29:54 Página: 1 / 6

RxI/sI3XMUfT+6fA/oG6DH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

elementos funcionales. Planeamiento de carreteras. Tipos de estudios y proyectos. Explotación: Ordenación, Regulación y Control del Tráfico. Seguridad vial: problemática, normativa, estudios y auditorías. Dimensionamiento de firmes. Características superficiales de los pavimentos. Dotaciones viarias. Organización y gestión de la conservación de carreteras

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

Específicas

- Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. (CTSU1)
- Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc. (CTSU4)

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Proyectar en planta y en alzado una carretera, y su coordinación, utilizando programas específicos.
- Conocer los principios básicos de gestión de la circulación
- Estudiar los factores del trazado que influyen en la seguridad vial y en la integración en el medio ambiente
- Analizar los problemas geotécnicos en las carreteras y de las medidas a adoptar
- Revisar y valorar las técnicas para la construcción de terraplenes y desmontes de carreteras
- Aprender a dimensionar obras de drenaje longitudinal y transversal según la normativa vigente
- Estudiar las características técnicas de los materiales que componen las capas del firme
- Proyectar y dimensionar firmes utilizando programas de cálculo específicos
- Conocer las principales técnicas y sistemas de gestión de la conservación de carreteras.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE I. PLANIFICACION.

- Tema 1 Las administraciones viarias.
  La distribución de la red de carreteras entre las administraciones públicas. Las competencias de distintas administraciones. Las concesiones de carreteras.
- Tema 2. Planificación y planeamiento de carreteras.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:29:54 Página: 2 / 6

RxI/sI3XMUfT+6fA/oG6DH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La planificación de carreteras y su relación con la planificación del transporte. Fases del planeamiento de carreteras. Métodos de previsión de la demanda. Evaluación de alternativas. Elección de la solución. Criterios basados en el análisis coste beneficio. Criterios no económicos. Análisis multicriterio.

- Tema 3. Estudios de carreteras.
  El marco legal y la secuencia administrativa. El proceso de participación ciudadana. Estudios de planeamiento. Estudios de factibilidad. La declaración de impacto ambiental. Anteproyectos. Proyectos de trazado y de construcción. Estudios de acondicionamiento de carreteras existentes. Estudios especiales.
- Tema 4. Organización y gestión del tráfico.
  Ordenación del tráfico. Regulación de la circulación. Ayudas a la vialidad. Vialidad invernal. Gestión de incidentes. Centros de control de tráfico. Carriles reversibles. Sistemas de información a los usuarios

BLOQUE II. ELEMENTOS DE LAS OBRAS LINEALES.

- Tema 5. Estructura de las obras lineales.
  La infraestructura: Terraplenes, desmontes, estructuras y túneles. Encaje en el terreno. Transiciones entre los terraplenes y las estructuras. Boquillas de túneles. Secciones a media ladera. La superestructura: Firmes. Vías. Arcenes.
- Tema 6. Elementos funcionales.
  Vías de servicio. La mediana. Las bermas. Elementos de drenaje. Señalización Vertical. Señalización Horizontal. Marcas viales. Pórticos. Balizamiento y defensas. Alumbrado. El cerramiento.
- Tema 7. Elementos de drenaje.
  La norma 5.2 I.C. Calculo de caudales. Dimensionamiento de obras de drenaje transversal. El encaje en el terreno. Dimensionamiento de obras de drenaje longitudinal. Tipos de cunetas. Bordillos y bajantes. El drenaje subterráneo. El drenaje de la plataforma. Tipos de drenes.

BLOQUE III. TRAZADO.

- Tema 8. Elementos del trazado en planta y alzado.
  Aplicación práctica de los conceptos aprendidos en Caminos y Aeropuertos. Alineaciones retas. Curvas circulares. Curvas de transición. Rasantes uniformes. Inclinación mínima y máxima. Acuerdos verticales. Definición geométrica. Dimensiones mínimas. Programas específicos.
- Tema 9. Coordinación entre planta y alzado.
  La perspectiva de la carretera. Falsas inflexiones. Puntos angulosos. Reaparición del trazado. Aplicación práctica de los conceptos aprendidos en Caminos y Aeropuertos
- Tema 10. Nudos: intersecciones y enlaces. Accesos a la carretera. .
  Movimiento en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución. Tipos de nudo. Elementos de los nudos. Intersecciones. Glorietas. Enlaces. Los accesos a la carretera. Aplicación práctica de los conceptos aprendidos en Caminos y Aeropuertos.

BLOQUE IV. SEGURIDAD VIAL.

- Tema 11. El problema de la inseguridad en la circulación.
  Alcance del problema. Factores concurrentes. La relación entre la movilidad y los niveles de riesgo. Obtención de la información. Organización y gestión de las bases de datos de seguridad vial. Medida de los niveles de seguridad. Aleatoriedad en la localización y frecuencia de accidentes. Métodos de análisis estadístico. Estudios de siniestralidad por zonas. Análisis de conflictos.
- Tema 12. Mejora de la seguridad en las carreteras en servicio.
  Programas de mejora de la seguridad vial. Actuaciones en los tramos de concentración de accidentes. Actuaciones preventivas. Utilización de los dispositivos de contención de vehículos. Actuaciones en zonas urbanas. Priorización de las actuaciones. Seguimiento de los resultados de las medidas adoptadas.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:29:54 Página: 3 / 6
RxI/sI3XMUfT+6fA/oG6DH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Consideraciones de seguridad vial en la planificación de la red. Auditorias de seguridad vial en los proyectos de carreteras.

- Tema 13. Elementos de Seguridad Vial y dotaciones viarias.
  Sistemas de contención de vehículos. Barreras. Pretiles. Captafaros, Bandas sonoras. Requisitos de Seguridad en Túneles. Legislación aplicable. El R.D. 635/2.006. Iluminación. Comunicaciones. Cerramientos. Pantallas acústicas. Plantaciones.

BLOQUE V. FIRMES.

- Tema 14. Mezclas bituminosas.
  Constitución. Tipos. Mezclas especiales. Fabricación. Extensión. Compactación. Características superficiales. Medición y evaluación de las características superficiales. Criterios de actuación sobre las características superficiales.
- Tema 15. Calculo analítico de firmes.
  Principios generales. Características mecánicas de los materiales. Materiales granulares. Materiales estabilizados con cal o cemento. Las mezclas bituminosas. Las cargas de tráfico. Comportamiento elastoplástico del firme. Modelo Multicapa. Leyes de fatiga. Evaluación de los resultados. Programas para el dimensionamiento de firmes. Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía (ICAFIR). Otros programas.
- Tema 16. Rehabilitación de firmes.
  Evolución temporal de los distintos tipos de firme. Evaluación del estado del pavimento. Fisuras. Grietas. -+Causas. La deflexión. Concepto. Sistemas de captación de datos. Diagnóstico. Prognosis de la vida útil del firme. Proyecto de un refuerzo de firme.
- Tema 17. Tratamientos superficiales.
  Conceptos básicos. Riegos sin gravilla. Riegos con gravilla. Lechadas bituminosas.

BLOQUE VI. CONSERVACIÓN.

- Tema 18. Principios y organización de la conservación de carreteras.
  Actividades generales de conservación y explotación. Políticas, planes y programas. Medios para la conservación. . Administración y financiación.
- Tema 19. Gestión de la conservación.
  Los sistemas de gestión y su estructura. Inspección de los elementos de la carretera. Inspección visual de los pavimentos: catálogos de deterioros. Auscultación del firme. Programas de evaluación y su seguimiento.
- Tema 20. Técnicas de conservación y de rehabilitación. Actuaciones en el entorno de la carretera. Actuaciones en la señalización y en las dotaciones viarias relacionadas con la seguridad. Actuaciones en estructuras, explanaciones y drenajes. Actuaciones en túneles. Actuaciones ordinarias en firmes y pavimentos. Renovaciones superficiales de los pavimentos. Rehabilitaciones estructurales de firmes. Técnicas de reciclado

TEMARIO PRÁCTICO:

Talleres. Prácticas en clase sobre el temario teórico recibido

PRACTICAS:

Visita a obra para consolidar conocimientos teóricos adquiridos



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:29:54 Página: 4 / 6

RxI/sI3XMUfT+6fA/oG6DH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Kraemer et al. (2003), Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill
- Kraemer et al. (2004), Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill
- Oña López, J & Oña Esteban, J. (2004) Problemas Resueltos de Caminos y Aeropuertos. Trazado. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Oña López, J & Oña Esteban, J. & Carreras López, J. (2004) Problemas Resueltos Drenaje y Firmes. Ed. Universitaria.
- Pardillo Mayora, José María (2004). Procedimientos de estudio, diseño y gestión de medidas de seguridad vial en las infraestructuras. Fundación Betancourt


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. Nacional Research Council, Washington, D.C. 2000
- Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2007.
- Instrucciones, normas, etc.


METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:
1. Clase Teórica
Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos
Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica
2. Prácticas en clase
Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
3. Tutorías Individuales / Grupo
Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
4. Estudio y Trabajo individual
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
5. Trabajo en Grupo
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:29:54 Página: 5 / 6

RxI/sI3XMUfT+6fA/oG6DH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.. |
| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
| **Evaluación Continua de la Asignatura y Examen Ordinario**<br>La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua.<br>Los criterios de evaluación se podrán revisar anualmente y serán incluidos al inicio de cada curso académico en la presente Guía Docente, garantizando así la transparencia y objetividad de los mismos.<br>Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.<br><br>Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:<br><br>• Prácticas obligatorias: 50%<br>• Ejercicios en clase y/o visita: 20 %<br>• Asistencia a clase: 30 % (se exige un mínimo del 70% de asistencia para superar la asignatura)<br><br>**Evaluación de la asignatura en el Examen Extraordinario**<br>En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la Asignatura (véase siguiente epígrafe). |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| **Evaluación Única Final de la Asignatura**<br>De acuerdo con el Articulo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, (Aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2.013), los estudiantes podrán acogerse a una evaluación única final, siempre y cuando lo soliciten por escrito al Director del Departamento de Ingeniería Civil durante las dos primeras semanas desde su matriculación, alegando y acreditando las razones por las que no puede seguir el sistema de evaluación continua. Trascurridos 10 días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Directos del Departamento, se entenderá que la solicitud ha sido desestimada. La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en un examen escrito, que puntúa sobre 10 puntos y se exige un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:<br>Clase teórica < 80 alumnos por grupo<br>Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:29:54 Página: 6 / 6

RxI/sI3XMUfT+6fA/oG6DH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# AMPLIACIÓN DE MATERIALES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 02/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 02/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología específica de construcciones civiles | Ampliación de Materiales | 3º | 2º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS(Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| José Rodríguez Montero<br>Mª José Martínez-Echevarría Romero | Dpto. Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería 4ª planta, ETSI de Caminos, C.y P. Despachos nºs38C y 45.<br>Correos electrónicos:<br>rmontero@ugr.es;mjmartinez@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | **Prof.José Rodríguez Montero**:<br>**Primer Semestre**<br>Lunes de 10:30 a 13:30<br>Martes de 10:30 a 13:30<br>**Segundo Semestre**<br>Martes de 9:30 a 12:30<br>Miércoles de 19:30 a 21:00<br>Jueves de 19:30 a 21:00<br>**Profa. Mª José Martínez-Echevarría Romero:**<br>**Primer Semestre**<br>Lunes de 12:30 a 14:30<br>Miércoles de 11:30 a 14:30<br>Jueves de 11:30 a 13:30<br>**Segundo Semestre**<br>Lunes de 12:30 a 14:30<br>Miércoles de 09:30 a 13:30 |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞)Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:03:26 Página: 1 / 5

UTwy8ZExZjZpkZZHqR9XQn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES(si procede)

Conocimientos fundamentales de la Ciencia y Tecnología de los Materiales y, por tanto, de física y química y de las magnitudes y unidades básicas

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Conglomerados. Materiales Metálicos. Materiales Plastómeros y Elastómeros. Materiales plásticos. Características y aplicaciones de los principalesplásticos. Propiedades y ensayos de los plásticos. Materiales elásticos. Otros Materiales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Básicas y Generales**
CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obrapública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficaciaen la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios dela obra pública.
CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento delas funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriorescon un alto grado de autonomía

**Transversales**
CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT2 Capacidad de organización y planificación
CT3 Comunicación oral y/o escrita
CT6 Resolución de problemas
CT7 Trabajo en equipo
CT8 Razonamiento crítico
CT9 Aprendizaje autónomo
CT10 Creatividad

**Específicas**
COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades que de ella se derivan.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:03:26 Página: 2 / 5
UTwy8ZExZjZpkZZHqR9XQn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Intensificación de los conocimientos de carácter físico-químico y mecánico relacionados con los materiales de mayor aplicación actual en la obra civil, especialmente los relacionados con sus procesos de degradación a fin de poder incrementar y predecir su durabilidad.
Aplicación de la normativa vigente en el campo de los Materiales de Construcción, de forma que les permitan poder aplicarla correctamente en la obra civil.
Visión básica sobre el estudio en laboratorio de los Materiales de Construcción.
Conocimiento de las nuevas tendencias y de los nuevos Materiales de Construcción así como del empleo de productos reciclados en su elaboración.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. MATERIALES METÁLICOS
   - Naturaleza y estructura de los metales
   - Procesos de degradación
     - La corrosión metálica
2. TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
   - Introducción
   - Estructura interna de los hormigones
   - Durabilidad:
     - Agresividad ambiental
     - Corrosión de las armaduras
     - Otros procesos de degradación
     - Estrategias para asegurar la durabilidad de las estructuras
     - Predicción de la durabilidad
   - Control del hormigón estructural según la normativa vigente

3. MATERIALES PLÁSTICOS Y ELASTÓMEROS

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Diseño y confección de un hormigón. Determinación de sus características en estado fresco y de su resistencia a compresión

Práctica 2: Determinación de la profundidad de carbonatación en el hormigón

Práctica 3: Visualización de ánodos y cátodos en los procesos de corrosión y protección

Prácticas de Campo

Práctica 1: Visita a una obra o a un centro de investigación de materiales de construcción.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

M. G. FONTANA y N. D. GREENE: *Corrosion Engineering*. 2nd. Ed. Materials Science and Engineering Series. McGraw-Hill Book Company. New York (1978).



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:03:26 Página: 3 / 5
UTwy8ZExZjZpkZZHqR9XQn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

JOSÉ A. GONZÁLEZ: *Control de la Corrosión: Estudio y Medida porTécnicas Electroquímicas*. C.S.I.C. Madrid (1989).

A. M. NEVILLE*: Properties of concrete*. Fourth ed. Prentice Hall. Edinburgh (2000).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS:*Hormigón*. Servicio de publicaciones CICC y P. Madrid (2007).

*EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural* (R.D. 1247/2008, de 18 de julio. BOE de 28 de agosto de 2008).

*Durabilidad de estructuras de hormigón. Guía de diseño C.E.B.* Traducción por el GEHO.Boletín nº 12 del GEHO. Madrid (1993).

J. BARON y otros: *La durabilité des bétons.* Presses de l'E.N.P.C. París (1992).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

UNE-EN 206-1: *Hormigón. Parte 1: Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad.*

ACI 201 2R: *Guide to Durable Concrete.*

L. BERTOLINI y otros: *Corrosión of Steel in Concrete*. Wiley-VCH (2003).

Normas UNE de los distintos materiales y ensayos.

Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 sobre productos de construcción. Diario Oficial de la Unión Europea 4.4.2011

*CTE, Código Técnico de la Edificación.*

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los conceptos básicos más importantes
- Presentación en el aula de procesos reales de pérdida de durabilidad de materiales y estructuras
- Realización de trabajos de laboratorio sobre la tecnología de los hormigones y algunas técnicas de evaluación de los riesgos de durabilidad
- Realización práctica de la planificación del control de conformidad del hormigón de una estructura
- Tutorías (grupales e individuales) para resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos, así como sobre problemas no resueltos en clase
- Estudio y profundización por parte del alumno de forma individual de aspectos tecnológicos de los Materiales de Construcción.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias**
La evaluación se realizará a partir de los puntos que se exponen en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 12:03:26 Página: 4 / 5

UTwy8ZExZjZpkZZHqR9XQn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Las bases para la **evaluación continua** serán:

- Resolución de ejercicios fuera del horario de clase: 10%.
- Participación en clase: 10%.
- Exámenes en forma de preguntas cortas realizadas sin previo aviso en horario de clase: 30%
- Participación en las prácticas de laboratorio realizadas y en el informe y exposición de las mismas: 20%
- Exámenes teórico-prácticos de las partes del temario: 30%

Para superar la asignatura será necesario haber realizado y aprobado, al menos, el 80% de las pruebas realizadas en clase, haber entregado todos los ejercicios propuestos debidamente resueltos y el informe de las prácticas y, asimismo, haber aprobado los exámenes teórico-prácticos que se realicen.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final** se realizará a través de una prueba teórico-práctica sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas.
Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurrido un plazo de diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 22/05/2019 12:03:26 Página: 5 / 5
UTwy8ZExZjZpkZZHqR9XQn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (≈)

# AMPLIACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y METÁLICAS (Cod. 237 11 AE)

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 22/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad Especialidad Construcciones Civiles | Ingeniería estructural: Hormigón y acero. | 4º | 8º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Luisa María Gil Martín (coordinador)<br>• Enrique Hernández Montes | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidraúlica, 4ª planta, E.T.S.I. de Caminos, C. y P. Despachos nª 14 y 16.<br>Correo electrónico: mlgil@ugr.es y emontes@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | El horario de tutorías se puede consultar en los enlaces:<br>Profesora Gil Martín:<br>https://wpd.ugr.es/~mlgil/wordpress/<br><br>Profesor Hernández Montes:<br>https://wpd.ugr.es/~emontes/wordpress/<br><br>Se aconseja concertar cita por email. |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | Arquitectura e Ingeniería de la Edificación |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(≈) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:10:02 Página: 1 / 6

sZFfOSsfP8E/NCAj+udSPn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| Tener cursadas las asignaturas: Matemáticas I,II y III, Mecánica para Ingenieros, Teoría de Estructuras , Hormigón Armado y Estructuras Metálicas. |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Los contenidos que se desarrollan con esta materia van encaminados a que el alumno, futuro ingeniero civil, sea capaz de calcular elementos estructurales de hormigón armado, pretensado y mixtos hormigón-acero. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| 1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.<br>2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.<br>3. Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.<br>4. Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.<br>5. Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| 1. Saber precisar el modelo a emplear para los materiales hormigón y acero.<br>2. Conocer el concepto de trazado de cables de pretensado y las pérdidas de la fuerza de pretensado.<br>3. Saber diseñar elementos de pretensado con armadura adherente.<br>4. Conocer el concepto de esfuerzos secundarios o hiperestáticos de pretensado.<br>5. Saber diseñar elementos pretensados hiperestáticos.<br>6. Saber diseñar uniones viga columna de estructuras metálicas y aparatos de apoyo.<br>7. Conocer el fundamento de las estructuras mixtas.<br>8. Saber los requerimientos del control de obra de elementos de hormigón y acero. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:10:02 Página: 2 / 6
sZFfOSsfP8E/NCAj+udSPn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

-TEMARIO TEÓRICO-

1. LA FUERZA DE PRETENSADO

   1.1. Las pérdidas de pretensado
   1.2. Geometría del pretensado
   1.3. Pérdidas diferidas

2. DISEÑO DE ELEMENTOS Y SECCIONES COMPUESTAS

   2.1. El proceso de diseño
   2.2. Secciones compuestas
   2.3. Ejercicios

3. ESFUERZOS HIPERESTÁTICOS DE PRETENSADO

   3.1. Redistribución de Esfuerzos
   3.2. Esfuerzos primarios y secundarios
   3.3. Diseño de una viga hiperestática pretensada

   3.4. Ejercicios con programas

4. UNIONES METÁLICAS VIGA COLUMNA. APARATOS DE APOYO.

5. ESTRUCTURA MIXTA

   5.1. Clasificación de secciones.
   5.2. Vigas mixtas
   5.3. Columnas mixtas
   5.4. Conectadores
   5.5. Losas mixtas

6. CONTROL DE FABRICACIÓN Y EJECUCIÓN

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1: Diseño de una viga pretensada con armadura activa adherente

Práctica 2: Cálculo de viga pretensada compuesta

Práctica 3: Trazado de tendones de pretensado. Pérdidas de pretensado y diseño de una viga hiperestática pretensada.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:10:02 Página: 3 / 6

sZFfOSsfP8E/NCAj+udSPn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| Práctica 4: Diseño de un elemento estructural mixto. |
| BIBLIOGRAFÍA |
| BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:<br><br>Hernández Montes E. y Gil Martín L.M. “Hormigón Armado y Pretensado, Concreto Reforzado y Preesforzado” 2ª Edición. Colección Seinor del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Editorial Garceta.<br>Collins and Mitchell (1991). Prestressed Concrete Structures.<br>Construction mixte acier béton (2001). M.A. Hirt. (EPFL).<br>Ficha de Hormigón Armado (disponible en copistería)<br>Ficha de Acero Estructural (disponible en copistería)<br><br>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:<br><br>CM2010. Código Modelo 2010.<br><br>NORMATIVA:<br><br>Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón. 2004.<br>Eurocódigo 3: Proyecto de Estructuras de Acero<br>Eurocódigo 4: Proyecto de Estructuras Mixtas<br>EHE-08. Ministerio de Fomento.<br>ACI-318. Concreto Reforzado y Preesforzado. |
| ENLACES RECOMENDADOS |
| www.ieca.es |
| METODOLOGÍA DOCENTE |
| La estructuras metálicas, de hormigón y mixta requiere de un aprendizaje integrado, es decir, es necesario entender lo aprendido y buscarle una aplicación práctica así como relacionar cada tema tanto con otros temas de la misma materia como de otras materias cursadas con anterioridad. Este hecho condiciona la metodología didáctica empleada, que se ha dividido en los bloques siguientes:<br><br>**Clases teóricas.** |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:10:02 Página: 4 / 6
sZFfOSsfP8E/NCAj+udSPn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Las clases teóricas se desarrollarán de forma clásica mediante lecciones magistrales.
Las dudas o cuestiones que los alumnos planteen en clase se resolverán en la pizarra si son de interés general (en caso contrario se recurrirá a una tutoría individual).
Después de cada tema se hará una recopilación de los conceptos más importantes impartidos en las clases y se indicará el capítulo -o los artículos- de la normativa en los que se recogen los mismos.

**Clases prácticas.**
El profesor dimensionará elementos estructurales en la pizarra para que el alumno aprenda a emplear la normativa.
En algunos casos se realizarán también prácticas con ordenador.
Estas prácticas se entregarán con suficiente anticipación para que el alumno las realice y las entregue al profesor para ser evaluación.

Los alumnos que aspiren a ser evaluados mediante evaluación continua tendrán que haber realizado la totalidad de las prácticas, que supondrán el 50% de la calificación final en el sistema de evaluación continua.

**Seminarios.**
Exposición en clase de prácticas realizadas por los alumnos con objeto de fomentar el debate con el resto de los compañeros. Esta exposición es obligatoria para los alumnos que deseen ser evaluados en la modalidad de evaluación continua.
Las fechas de estos seminarios se anunciarán con la antelación suficiente y supondrán un 50% de la calificación final en la evaluación continua.

**Tutorías.**
Reuniones individuales o en grupos pequeños en las que se resolverán dudas concretas planteadas por los alumnos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Los alumnos que hayan realizado las entregas de las prácticas y las hayan expuesto y defendido públicamente no tendrán que realizar ningún examen para ser evaluados en el



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:10:02 Página: 5 / 6
sZFfOSsfP8E/NCAj+udSPn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

sistema de EVALUACIÓN CONTINUA. En este caso la calificación final será: 50 % prácticas y 50 % defensa pública. La calificación final dependerá de la calidad de las prácticas entregadas y de la claridad de la exposición.

Los alumnos que opten por no seguir el curso y que, por tanto no entreguen todas las prácticas o no participen en todos seminarios a los que se ha hecho mención en el apartado anterior serán evaluados mediante una EVALUACIÓN FINAL. La evaluación final consistirá en un examen al que se podrán presentar únicamente los alumnos que así lo hayan solicitado al Centro en tiempo y forma. La evaluación final única a la que el alumno se puede acoger según la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de Octubre de 2016) constará de una prueba teórico-práctica o práctica del programa de la asignatura. Esta prueba representará el 100% de la nota final y se realizará en la fecha indicada por el Centro.

Las fechas de los exámenes ordinarios y extraordinarios serán las fijadas por el Centro.
Las prácticas no puntuarán en las convocatorias extraordinarias, en las que el 100% de la calificación corresponderá a la obtenida en el examen.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Examen teórico-práctico o práctico en relación al programa de la asignatura. El contenido exacto de la prueba será anunciado con una antelación mínima de 10 días a la fecha prevista para el examen.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Toda la información adicional necesaria será publicada en PRADO2.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/05/2019 17:10:02 Página: 6 / 6
sZFfOSsfP8E/NCAj+udSPn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (237 11 BB)

# ANÁLISIS DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 25/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad de la mención de HIDROLOGÍA | Tecnologías del Medioambiente | 4º | 8º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Jaime Martín Pascual: Parte I "Redes de Abastecimiento"<br>• Francisco J. Rueda Valdivia: Parte II "Redes de Saneamiento" | Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 82 y 90.<br>Correo electrónico: jmpascual@ugr.es y fjrueda@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes de 16:00 a 18:00 y martes y jueves de 11:30 a 13:30 horas (Profesor Martín Pascual). Miércoles, de 8:30 a 14:30 horas (Profesor Rueda Valdivia). |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas básicas
Tener cursadas las materias:
- Hidráulica e Hidrología
- Ingeniería Sanitaria

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:21:09 Página: 1 / 4
rQp4iPE4fYIj3UzEPHeyUX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Diseño avanzado, funcionamiento, mantenimiento y rehabilitación de las redes de abastecimiento y saneamiento. Nuevos materiales. Aplicación de software para la resolución de casos de estudio.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG01: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos
- CH4: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Diseño y dimensionado de las redes de distribución de agua
- Diseño y dimensionado de las redes de saneamiento de agua
- Capacidad de explotación de infraestructuras sanitarias

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Bloque I. Redes de distribución

- Tema 1. Introducción a las redes de distribución de agua potable (2h)
- Tema 2. Conductos, accesorios y acometidas (2 h)
- Tema 3. Trazado en planta y alzado (3h)
- Tema 4. Mantenimiento de redes de abastecimiento: conservación, reparación, rehabilitación y renovación (3h)
- Tema 5. Gestión, control y automatización (3h)

Bloque II. Redes de saneamiento

- Tema 1. Fundamentos de diseño y cálculo de redes de saneamiento urbano (2h)
- Tema 2. Análisis de precipitaciones. Obtención de curvas IDF. Hiétogramas de proyecto (2h)
- Tema 3. Modelos de transformación de lluvia en escorrentía (2h)
- Tema 4. Análisis hidráulico de elementos básicos (pozos y conductos) y específicos (vertederos, aliviaderos, depósitos, ...) (3h)
- Tema 5. Control de redes y vertidos (3h)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:21:09 Página: 2 / 4
rQp4iPE4fYIj3UzEPHeyUX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas

Práctica 1. Primeros pasos con software de modelado de redes de distribución: introducción de elementos y nociones básicas (2h)
Práctica 2. Análisis cuasi-dinámico: patrones, curvas y controles (2h)
Práctica 3. Trazado en planta (2h)
Práctica 4. Modelización y simulación de una red de distribución de un pequeño municipio (6h)
Práctica 5. Introducción al manejo de software para modelado de redes de saneamiento (2 horas)
Práctica 6. Utilización de software como herramienta de diseño (2 horas)
Práctica 7. Análisis de redes combinadas de drenaje superficial (calles) y subterráneo (alcantarillado) son software de modelado de redes de saneamiento (4 horas)
Práctica 8: Análisis de elementos específicos con software de modelado de redes de saneamiento (2 horas)
Práctica 9. Análisis de redes unitarias con software de saneamiento: control de vertidos (6 horas)

Prácticas de Campo

Práctica 1. Visita a centro de control y mantenimiento de redes de distribución y saneamiento (2 h)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- EPANET 2.0. Users Manual.
- Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX. 2007.
- Guo, J. C. Y. Urban Hydrology and Hydraulic Design. Water Resources Publications, LLC.
- Metcalf y Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse 4th Edition. Ed. McGraw-Hill.
- Normas para redes de abastecimiento. Canal de Isabel II. Gestión.
- Osorio, F. y Hontoria, E. (2005). Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Editorial: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- SWMM. Storm Water Management Model Reference Manual Volume 1 - Hydrology
- SWMM. Storm Water Management Model Reference Manual Volume III - Water Quality
- V.T. Chow, D. Maidment y L. Mays. (1994). Hidrología aplicada. McGraw-Hill.


ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

- Expositiva.
- Clases de problemas: Resolución de casos y problemas.
- Seminarios
- Prácticas realizadas bajo la supervisión
- Tutorías académicas
- Exámenes




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:21:09 Página: 3 / 4

rQp4iPE4fYIj3UzEPHeyUX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
|---|
| CONVOCATORIA ORDINARIA<br>• Instrumentos de evaluación continua<br>(1) Informes asignados durante las sesiones prácticas, en los que los alumnos describirán los resultados de su actividad con el ordenador y aplicarán las herramientas de cálculo utilizadas en el laboratorio para analizar casos prácticos ;<br>(2) Prueba final teórico-práctica en que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.<br><br>• Porcentaje de la calificación final<br>Asistencia y participación en las actividades presenciales: 20%<br>Informes y casos prácticos asignados en las clases prácticas: 40%<br>Prueba final: 40%<br><br>• Criterios de evaluación<br>- La calificación en la prueba final deberá ser igual o superior a 5 sobre 10, para superar la asignatura.<br>- La realización presencial del 100 % de las prácticas será obligatoria.<br><br>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA<br>Constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica que supondrá el 100 % de la nota. En caso de existir varias partes, para poder superar la asignatura, será necesario obtener una calificación mínima de 3 en cada una de ellas. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| • La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)" constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica formada por problemas numéricos y preguntas breves. Se pretende evaluar la adquisición por parte del alumno de las competencias generales y específicas marcadas para la asignatura. La calificación obtenida representará el 100 % de la nota final. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:21:09 Página: 4 / 4
rQp4iPE4fYIj3UzEPHeyUX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# DESIGUALDAD, COOPERACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 07/06/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad Transportes y Servicios Urbanos | Desigualdad, Cooperación y Tecnología para el Desarrollo | 4º | 7º | 6 | OPTATIVA |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Javier Ordóñez García (JOG) (4 cr.) -Prof. Responsable-<br>• Julio Roldán Fontana (JRF) (2 cr.) | E.T.S DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>Campus de Fuentenueva. c/ Severo Ochoa s/n. 18071 Granada<br>Dpto. de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería (4ª planta).<br>JOG: Despacho nº 32, Tfno: 958 249938<br>e-mail: javiord@ugr.es<br>JRF: Despacho nº 35, e-mail: roldanf@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS |
| | JOG: Martes (10 ½ - 14 ½), Viernes (12 ½ - 14 ½)<br>JRF: Martes (10 ½ - 14 ½), Jueves (12 – 14) |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES** (si procede)

No existe formalmente ningún prerrequisito establecido en el actual plan de estudios para su impartición y docencia.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Introducción a las desigualdades. Las razones de la desigualdad Norte-Sur. Organismos internacionales, modalidades y agentes de la cooperación al desarrollo. Género y desarrollo. Medio ambiente y desarrollo. La crisis del Estado del Bienestar



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:18:13 Página: 1 / 5

yccXlGgK7Ycli+VOWNxkUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

y la exclusión social. Biodiversidad y conservación. Tecnología y ciencia para la paz. Energía y desarrollo. Responsabilidad social corporativa. Ordenación urbanística en países en desarrollo. Los proyectos de ingeniería para el desarrollo.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Generales**
CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CG10 - Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general
CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)
para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Específicas**
No son objeto de esta asignatura

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Conocimiento de los mecanismos que producen la desigualdad.
Conocimiento de los indicadores que permiten medir la desigualdad
Conocimiento de los límites del desarrollo humano
Introducción del enfoque de género en los procesos de desarrollo
Conocimiento de herramientas relacionadas con la tecnología para el desarrollo
Conocimientos sobre el ciclo de vida de los proyectos de cooperación
Capacidad para resolver un problema relacionado con la Cooperación al Desarrollo mediante la metodología docente del taller

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

***MODULO 1. Introducción a la Desigualdad y el Desarrollo Sostenible***

- **Introducción.**

  Presentación de la asignatura.
  Ponencia titulada: *"Desigualdad, Cooperación y Tecnología parar el Desarrollo".*



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:18:13 Página: 2 / 5
yccXlGgK7Ycli+VOWNxkUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- ***Indicadores demográficos, económicos y sociales para valorar la desigualdad.***
- ***Sesión práctica 1.*** *Análisis indicadores económicos.*
- ***Introducción a las desigualdades en el mundo de hoy. Breve historia económica. Desde la revolución industrial a nuestros días..***
- ***Sesión práctica 2.*** *Análisis indicadores económicos.*
- **Los agentes intervinientes en la cooperación al Desarrollo**.
- **Los límites del desarrollo humano.**

***MODULO 2. Tecnología para el desarrollo***

- ***La energía como catalizador del desarrollo.***
- ***Diseño y construcción de biodigestores de bajo coste***.
- ***Sesión práctica 3.*** *Diseño de un biodigestor.*
- ***Diseño y construcción de sistemas de energía solar fotovoltaica aislados.***
- ***Sesión práctica 4.*** *Diseño de un sistema solar fotovoltaico.*
- ***Fundamentos teóricos de los sistemas de abastecimiento.***
- ***Sesión práctica 5.*** *Aplicación práctica calculo manual de una red de abastecimiento métodos alternativos EXCEL.*
- ***Fundamentos teóricos de los sistemas de Saneamiento.*** *Prof. Julio Roldán Fontana*
- ***Sesión práctica 6.*** *Aplicación práctica calculo manual de una red de saneamiento métodos alternativos EXCEL D*
- ***Elementos especiales de una red de abastecimiento.*** *Prof. Julio Roldán Fontana*
- ***Sesión práctica 7.*** *Aplicación práctica sistemas de abastecimiento_Epanet*
- ***Sesión práctica 8.*** *Aplicación práctica sistemas de saneamiento y Drenaje _SWMN*
- ***Sesión práctica 9.*** *Introducción, Obtención de Datos para la Redacción de Proyect de Cooperación Q SIG*
- ***Sesión práctica 10.*** *Obtención de Datos geológicos, hidrológicos y geotécnicos para la Redacción de Proyect de Cooperación Q SIG.*
- ***Sesión práctica 11.*** *Redacción de Proyect de Cooperación Q SIG abas Sanea Pluv herramienta SIG GIS WATER.*
- ***Sesión práctica 12.*** *Datos geológicos, hidrológicos y geotécnicos*
- **Salud y Desarrollo.**

***MÓDULO 3. El Ciclo de Vida de los Proyectos de Cooperación para el Desarrollo***

- ***El ciclo de vida del proyecto de cooperación al desarrollo.***
- ***Sesión práctica 13.*** *Taller de Marco Lógico_1*
- ***Sesión práctica 13.*** *Taller de Marco Lógico_2.*

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Jeffrey D. Sachs. (2005). The End of Poverty: Economic Possibilities for Our Time. Penguin Press. New York.
- Apuntes de los apartados que comprenden el temario teórico. Disponible en la plataforma PRADO2.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Sachs, Jeffrey (2008). Common Wealth: Economics for a Crowded Planet. New York: Penguin Press.
- Dambissa Moyo. “Dead AID” Cuando la ayuda es el problema: hay otro camino para África. Gota a Gota ediciones, 2011 isbn 9788496729261
- Dambisa Moyo , El ganador se queda con todo. Galaxia Gutenberg, 2013.





Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 13/06/2019 13:18:13 Página: 3 / 5

yccXlGgK7Ycli+VOWNxkUH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## ENLACES RECOMENDADOS

https://www.edx.org/course/science-practice-sustainable-development-uqx-lgdm2x-0
https://www.coursera.org/learn/sustainable-development
https://es.coursera.org/learn/sanitation
https://www.ted.com/talks/hans_rosling_reveals_new_insights_on_poverty?language=es

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en dos grandes bloques, sesiones teóricas y sesiones prácticas.

- **Sesiones Teóricas**

El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa teórico indicando las referencias bibliográficas complementarias de apoyo. El estudiante deberá tomar notas al respecto de las principales cuestiones presentadas en la sesión y complementarlas con la bibliografía proporcionada. Se considera indispensable la consulta de la bibliografía de apoyo para alcanzar los objetivos marcados en el programa.

Durante el desarrollo de las clases los profesores responderán a cuantas preguntas o dudas sean planteadas y propondrán cuestiones a los estudiantes con el fin de verificar la comprensión de los contenidos, incentivar su interés y mantener su atención. El profesorado desarrollará ejercicios sobre los contenidos descritos en el programa teórico.

Se considerará muy positivamente la participación del estudiante. Al final de cada clase los profesores dedicarán 5 minutos a sintetizar las principales ideas de la clase con el objeto de que el estudiante fije los conceptos y discrimine en sus notas las cuestiones que debe desarrollar más en profundidad con otras referencias.

Al comienzo de las clases, el alumnado podrá plantear las cuestiones que estime oportunas sobre las actividades de trabajo autónomo propuestas para los temas anteriores.

- **Sesiones Prácticas**

Las sesiones prácticas tienen como objetivo complementar los conocimientos teóricos adquirido con el análisis de caso y la resolución de problemas. Asimismo, se llevarán a cabo actividades de campo relacionadas con la cooperación para el desarrollo.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Para que un estudiante pueda ser evaluado por el procedimiento de **evaluación continua**, se exige una asistencia mínima del 80% a las clases teóricas y del 80 % a las clases prácticas, no admitiéndose justificación de ningún tipo en caso de ausencia.

Las pruebas de la **evaluación continua** constarán de:

*-Bloque Teórico: (40% nota final)*

- Examen con preguntas cortas de los temas tratados en la parte teórica. Ejercicio teórico que versará sobre los siguientes temas: Indicadores de Desarrollo, Cálculo de Biodigestores, Cálculo de Instalaciones Solares Fotovoltaicas Aisladas, Cálculo de redes de Abastecimiento de Bajo Coste.

*- Bloque Práctico: (40% nota final)*

- Documentos sobre los trabajos prácticos (100% de la nota).



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:18:13 Página: 4 / 5
yccXlGgK7Ycli+VOWNxkUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- *Participación activa de los estudiantes en las clases teóricas, prácticas, seminarios, talleres que se programarán al inicio de curso (20 %).*
    - Participación en actividad de voluntariado durante un mínimo de cuatro horas. En los años anteriores se ha participado en las actividades de recolección de alimentos para el Banco de Alimentos de Granada (hasta un max. del 5 %)
    - Superar algunos de los cursos MOOC que se programarán al inicio de la asignatura (hasta un max. del 20 %)

La prueba de la Convocatoria de **evaluación extraordinaria** constará de un examen tipo test con 20 preguntas. Cada pregunta se puntuará con 0.5 ptos. Las respuestas incorrectas rectarán 0.15 ptos.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento o al Coordinador del Máster, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Las pruebas de la **evaluación única final** a la que el estudiante se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013 y modificada por Consejo de Gobierno en su sesión ordinaria de 26 de octubre de 2016)" constará de: de un examen tipo test con 20 preguntas. Cada pregunta se puntuará con 0.5 ptos. Las respuestas incorrectas rectarán 0.15 ptos.

Según el artículo 19 de la normativa: "*Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua.*"

INFORMACIÓN ADICIONAL

No procede



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 13:18:13 Página: 5 / 5
yccXlGgK7Ycli+VOWNxkUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# DISEÑO GEOMÉTRICO DE OBRAS LINEALES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 07/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad. Especialidad Construcciones Civiles | Diseño Geométrico de obras lineales | 3º | 6º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • León Robles, Carlos A.:<br>Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría<br>Coordinador / responsable de la asignatura<br>Teoría<br>Prácticas: subgrupo 1<br><br>• Mataix Sanjuán, Jesús:<br>Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería<br>Teoría<br>Prácticas: subgrupo 1 | Depto. de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería.<br>E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.<br>Despachos nº 55 y nº 57 (4ª planta).<br>Correos electrónicos:<br>cleon@ugr.es<br>jesusmataix@ugr.es<br><br>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]<br><br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/leon-robles-carlos<br>- http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/mataix-sanjuan-jesus |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener cursada y superada las asignaturas Ingeniería Gráfica I, Ingeniería Gráfica II y Topografía<br>Tener conocimientos adecuados sobre Caminos y Ferrocarriles. |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/06/2019 17:44:22 Página: 1 / 5

6Pzfz0LRajMuLVz9JnsXGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

El terreno en el trazado de obras lineales. Sistemas de Coordenadas. Topografía y Cartografía. Modelos de terreno. Adecuación para el diseño de una obra lineal. Geometría en planta, alzado y transversal del trazado de obras lineales. Geometría en los enlaces, glorietas, intersecciones y vías urbanas. Geometría en los proyectos de refuerzo de firmes, ensanche y mejora de carreteras existentes. Integración paisajística. Anejos y planos relacionados con la geometría y el replanteo.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG01. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG04. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB5. Que los estudiantes hayan demostrado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CFB3. Conocimientos básicos sobre uso y programación de ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CFB4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- COP1. Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
- CCC5. Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
- CCC6. Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Visión espacial de las obras lineales y conocimiento de las técnicas de representación gráfica para su representación en el plano.
- Concepto, metodología y normas de aplicación en cada caso.
- Capacidad de concebir, diseñar, elaborar e interpretar planos de ingeniería relativos a obras lineales (autopistas, autovías, carreteras, ferrocarriles, canales, etc.).

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO / PRÁCTICO

Tema 1. El terreno en el trazado de obras lineales. Sistemas de Coordenadas. Topografía y Cartografía.

Panorama actual de la proyección. Incursión en el dominio geodésico. La reducción. Incidencia de la reducción. La proyección. La compensación en los trabajos topográficos. Ventajas e inconvenientes de las coordenadas UTM. Adquisición de perfiles transversales. Edición de perfiles transversales. Operaciones avanzadas con terrenos. Copiar y eliminar terrenos. Importar y exportar perfiles transversales. Cubicar entre dos terrenos. Listados.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:44:22 Página: 2 / 5

6Pzfz0LRajMuLVz9JnsXGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tema 2. Modelos de terreno. Adecuación para el diseño de una obra lineal.

Introducción. Clasificación de los modelos del terreno: Modelo de puntos. Modelo de líneas. Modelo de perfiles. Modelo de triángulos. Precisión de los modelos. Restitución fotogramétrica. Transformación de los modelos Adquisición de datos. Reflexiones sobre el proceso de triangulación. Herramientas para el análisis.

Tema 3. Geometría en planta del trazado de autopistas, autovías, carreteras, calles, canales y ferrocarriles.

Introducción. Creación de un eje en planta. Desplazados. Intersección entre ejes y/o desplazados. Marcas. Bases. Rótulos. Copiar y eliminar ejes en planta. Importar y exportar ejes en planta. Listados.

Tema 4. Geometría en alzado del trazado de autopistas, autovías, carreteras, calles, canales y ferrocarriles.

Introducción. Creación de una rasante. Marcas. Asignación de rasantes. Copiar y eliminar rasantes. Importar y exportar rasantes. Listados. Copiar y eliminar ejes en planta. Importar y exportar ejes en planta. Listados.

Tema 5. Geometría transversal del trazado de autopistas, autovías, carreteras, calles, canales y ferrocarriles.

Introducción. La sección transversal: Plataforma. Medianas. Peraltes. Pendientes. Firmes. Cunetas. Desmonte. Terraplén. Muros. Geología. Bordillos. Cajeros. Calados. Generación de peraltes. Generación de desplazados. Generación de carriles y cuñas de aceleración y deceleración. Estudio de visibilidad. Perspectivas. Cubicación de firmes. Obra ejecutada. Obras de drenaje. Listados.

Tema 6. Geometría en los enlaces, glorietas, intersecciones y vías urbanas.

Introducción. Condicionantes externos. Emplazamiento. Consideraciones de los peraltes. Asignación de rasantes. Definición de la geometría del trazado en planta. Definición de la geometría del trazado en alzado. Movimiento de tierras. Visibilidad. Permeabilidad. Listados.

Tema 7. Geometría en los proyectos de refuerzos de firmes, ensanche y mejora de carreteras existentes.

Introducción. Refuerzo de firmes: Objetivos del proyecto geométrico. Fases del proyecto. Toma de datos de campo. Análisis de los datos. Sección transversal. Peraltes. Perfil longitudinal. Introducción de los parámetros de diseño. Exposición de resultados.

Actuaciones en carreteras con geometría moderna. Ensanche por los dos lados. Mejora de trazado. Actuaciones en carreteras antiguas.

Tema 8. Integración paisajística.

Introducción. Factores a tener en cuenta. Objetivos a conseguir: Mínima altura de taludes. Mínimo movimiento de tierras. Compensación movimiento de tierras. Garantizar permeabilidad territorial. Trazado acorde con morfología general del paisaje y visibilidad. Herramientas.

Tema 9. Anejos de geometría y replanteo.

Introducción. Objeto del Anejo. Criterios considerados en el diseño geométrico. Aspectos relacionados con la definición funcional del trazado. Parámetros de tipo general relacionados con la geometría. Definición geométrica del trazado. Geometría de la planta. Puntos singulares. Geometría en alzado. Geometría transversal. Replanteo del trazado.

Tema 10. Planos relacionados con la geometría del trazado.

Objeto de los planos directamente relacionados con el diseño geométrico. Aspectos de presentación, escalas y formato de los planos. Planos relacionados con el diseño geométrico de carreteras. Situación. Conjunto. Planta y alzado. Sección tipo. Perfiles transversales. Enlaces.

Tema 11. Casos prácticos de diseño de soluciones en tramos de autopistas, enlaces, intersecciones y glorietas.

Tema 12. BIM aplicado al Diseño Geométrico de Obras Lineales en la Ingeniería Civil.

Conceptos generales. Panorama actual. Beneficios y riesgos de la implantación de la metodología BIM. Gestión de información BIM. Trabajo colaborativo, cooperación multidisciplinar y revisión de modelos BIM. Aplicaciones BIM. Estándares e interoperabilidad. Entorno común de datos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:44:22 Página: 3 / 5

6Pzfz0LRajMuLVz9JnsXGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Gentil Baldrich, José María.
  Método y Aplicación de Representación Acotada
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Planos Acotados.
- Mataix Sanjuán, Jesús; León Robles, Carlos; León Robles, Gloria y Reinoso Gordo, Juan Francisco.
  Prácticas de Diseño Geométrico de Obras Lineales
- Manual del programa informático a utilizar en cada caso.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Se indicará en clase según supuesto práctico a realizar.


## ENLACES RECOMENDADOS

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería: https://expresiongrafica.ugr.es/
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Granada: http://etsiccp.ugr.es/

## METODOLOGÍA DOCENTE

Exposiciones en clase por parte del profesor:

- Lecciones magistrales: se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica.

Prácticas realizadas bajo la supervisión del profesor en el aula de ordenadores, para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia.

Tutorías académicas, personalizadas o en grupo, en las que el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.

Exámenes.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias

El sistema de evaluación de la presente asignatura es preferentemente el de evaluación continua.

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.




Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/06/2019 17:44:22 Página: 4 / 5

6Pzfz0LRajMuLVz9JnsXGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Las pruebas de evaluación continua constarán de:

- Examen teórico-práctico de un supuesto de ingeniería en ordenador. Ponderación en calificación global: 70%.
- Pruebas teórico-prácticas a realizar durante el curso. Ponderación en calificación global: 30%.

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, en este proceso de evaluación continua se dará a conocer a los alumnos, semanalmente, el resultado de los distintos apartados en la página web de la asignatura en la plataforma PRADO2.

Calificación final de la asignatura

La calificación final de la asignatura de aquellos/as alumnos/as a los que no se les haya concedido la evaluación única final (artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la UGR) se calculará de la forma siguiente:

Convocatoria ordinaria

La calificación final obtenida en la convocatoria ordinaria será la suma de los dos términos siguientes: 1º) La nota del examen de dicha convocatoria multiplicada por 0,7; y 2º) La nota media de las pruebas teórico-prácticas realizadas durante el curso multiplicada por 0,3.

Convocatoria extraordinaria

La calificación final en la convocatoria extraordinaria se calculará, de oficio y conforme al mayor beneficio para el alumnado, como la mayor de las dos siguientes:

a) La obtenida como suma de los dos términos siguientes: 1º) La nota del examen de la convocatoria extraordinaria multiplicada por 0,7; y 2º) La nota media de las pruebas teórico-prácticas realizadas durante el curso multiplicada por 0,3.

b) La nota del examen de la convocatoria extraordinaria.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Las pruebas de evaluación única final constarán de:

- Examen teórico-práctico de un supuesto de ingeniería en ordenador. Ponderación en calificación global: 100%.

La calificación final de la asignatura de aquellos/as alumnos/as a los que se haya concedido la evaluación única final (art. 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la UGR) será igual a la obtenida en el examen, tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta Guía Docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos.



Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 24/06/2019 17:44:22 Página: 5 / 5
6Pzfz0LRajMuLVz9JnsXGn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

<table>
<tr><td>MÓDULO</td><td>MATERIA</td><td>CURSO</td><td>SEMESTRE</td><td>CRÉDITOS</td><td>TIPO</td></tr>
<tr><td>Optatividad Especialidad Hidrología</td><td>Gestión Integral del Agua</td><td>4º</td><td>2º</td><td>6</td><td>Optativa</td></tr>
<tr><td colspan="3">PROFESORES[1]</td><td colspan="3">DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">• Agustín Millares Valenzuela (AMV) COORDINADOR<br>• María Bermúdez Pita (MBP)<br>• Antonio Moñino Ferrando (AMF)</td><td colspan="3">Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>Correo electrónico: mivalag@ugr.es<br>amonino@ugr.es</td></tr>
<tr><td colspan="3">HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]</td></tr>
<tr><td colspan="3">Agustín Millares Valenzuela<br>12:30-15:30, (Lunes y Miércoles)<br>http://www.ugr.es/~mivalag/<br>María Bermúdez Pita<br>8:30 a 11:30 (Martes, Jueves)<br>Antonio Moñino Ferrando<br>9:30 a 12:30 (Martes, Jueves)</td></tr>
<tr><td colspan="3">GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</td><td colspan="3">OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Grado en Ingeniería Civil</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="6">PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tener cursadas las asignaturas, Ingeniería Hidráulica e Hidrología, Ingeniería Fluvial, Obras y Aprovechamientos Hidráulicos, Geología y geomorfología</td></tr>
<tr><td colspan="6">BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td colspan="6">Gestión integral de recursos hídricos de cuenca basada en riesgo. Simulación de usos de suelo y demanda de agua y retornos. Procesos en ladera, cauce y embalse. Sistemas de apoyo a la toma</td></tr>
</table>

1

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:24:57 Página: 1 / 6
qgugf53zUvpqzqKGxvUgeH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

de decisiones. Directiva Marco del Agua y otras directivas de gestión.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Conforme a la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta asignatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias Generales: CG1, CG2, CG5, CG6, CG8
- Competencias del Módulo de Formación Básica: CB3, CB5
- Competencias específicas de Obras Públicas: COP7, COP8, COP11
- Competencias del Módulo de Tecnología Específica - Construcciones Civiles: CCC8
- Competencias del Módulo de Tecnología Específica - Hidrología: CH1, CH2, CH3, CH4
- Competencias del Módulo de Tecnología específica – Transportes y Servicios Urbanos: CTSU4

Con el desarrollo de las competencias indicadas, al término de la asignatura el alumno debe lograr:

- Incremento de la formación básica para la adquisición de competencias profesionales en los distintos campos asociados a la Ingeniería Civil.
- Capacidad científica y técnica para el ejercicio de las atribuciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, optimización, dirección, planificación, explotación, supervisión y toma de decisiones en los campos de la Ingeniería Civil.
- Capacidad de planificación y gestión de recursos hídricos, hidráulicos; diseño y mantenimiento de redes de control a escala de cuenca.
- Capacidad de planificación territorial en compatibilidad con el desarrollo de infraestructuras en el ámbito del ciclo del agua, y con los aspectos medioambientales interesados.
- Capacidad de solución de problemas de demanda de agua en escenarios agrícola, forestal, urbano y/o industrial, minimizando efectos adversos sobre el medio ambiente y otros intereses.
- Capacidad de gestionar el ciclo del agua en términos de usos y demandas de manera sostenible, compatible con políticas de conservación de ecosistemas y respeto al marco legal.
- Capacidad para resolver el problema de la gestión de recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas, bajo el planteamiento de vida útil en distintos escenarios de demanda y uso.
- Eficiencia en la identificación y resolución de problemas, y en la adopción de medidas correctoras.
- Práctica de la Ingeniería Civil en un contexto adecuado para el bienestar social y la seguridad del individuo y la colectividad.
- Capacidad para desarrollar un modelo de gestión integral del ciclo del agua, con aplicación a cualquier tipo de problema específico de recursos y demanda.

OBJETIVOS

Al término de la asignatura, el alumno deberá ser capaz de lo siguiente:

- Elaborar un planteamiento completo de gestión integral para los recursos hídricos de una cuenca.
- Desarrollar una descripción completa de los parámetros, agentes y acciones que gobiernan el problema de la gestión integral en un sistema hidrológico.
- Extraer e interpretar las variables hidrológicas e hidráulicas a partir de imagen satélite y plataformas basadas en SIG para la ordenación y gestión de recursos hidrológicos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:24:57 Página: 2 / 6
qgugf53zUvpqzqKGxvUgeH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Formular correctamente los problemas de transporte de agua, sustancias y sedimentos.
- Implementar modelos distribuidos de simulación con base física a escala hidrológica y fluvial. Analizar la información generada para la ordenación territorial y de los recursos hídricos.
- Implementar y gestionar sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) en tiempo real para la gestión integral del agua.
- Desarrollar metodologías de seguimiento y monitorización en embalses y deltas como volúmenes de control a escala de cuenca.
- Elaborar un análisis extremal y simulación Monte Carlo de procesos como instrumento para la gestión de los recursos sobre la base del estudio del riesgo.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

PARTE I. RECURSOS HÍDRICOS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN
**Tema 1**. Gestión integrada de recursos hídricos. Introducción. El problema de la escasez de recurso agua. Necesidad de planificación y gestión hidrológica. Incertidumbre en gestión integral del agua. Fiabilidad y riesgo.

**Tema 2.** Herramientas de toma de decisiones (DSS). Valoración integral de recursos hídricos. Procesos hidrológicos y modelado. Escalas espaciales y temporales. Fases del modelado hidrológico; calibración/validación. Análisis hidrológico determinista y estocástico. Modelado hidrológico agregado.

PARTE II. ANÁLISIS TERRITORIAL DE RECURSOS HÍDRICOS
**Tema 3**. Ordenación territorial y usos mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG). Información territorial disponible; Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Información hidráulica e hidrológica. Análisis secuencial de ortofotografías.

**Tema 4**. Sensores remotos y gestión de recursos hídricos. Fundamentos. Principios físicos y técnicos de los sensores remotos. Tipos de imagen satélite. Adquisición e importación de imágenes. Pre-procesado de la información.

**Tema 5**. Sensores remotos y gestión de recursos hídricos. Aplicaciones prácticas. Obtención de información a partir de imagen satélite. Firmas y clasificación espectral. Aplicaciones prácticas en la obtención de información hidrológica; usos del suelo, pérdidas por evaporación, turbidez, análisis de sequías.

PARTE III. MODELADO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO
**Tema 6**. Modelos Digitales del Terreno y análisis geomorfológico. Características del MDT para su uso en hidrología. Definición matemática del MDT. Principales parámetros hidrológicos a partir del MDT.

**Tema 7**. Modelado hidrológico a partir del MDT. Hidrograma geomorfológico. Respuesta unitaria distribuida y agregada; diferencias.

PARTE IV. MODELADO HIDRÁULICO 2D. APLICACIONES EN LA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA
**Tema 8**. Evaluación de zonas inundables.
**Tema 9.** Análisis de la conectividad y el hábitat fluvial. Establecimiento de un régimen de



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:24:57 Página: 3 / 6
qgugf53zUvpqzqKGxvUgeH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

caudales ecológicos.

TEMARIO PRÁCTICO:

El plan de problemas / prácticas de la asignatura se compone de un total de entre 3 y 5 supuestos prácticos, algunos de las cuales se realizarán en clase y otros serán en formato de trabajo autónomo del alumno. El número dependerá de la evolución de las clases, del grado de interés del alumno, y del desarrollo del curso y de sus diferentes temas.

Prácticas de Campo
Práctica 1. Viaje de prácticas, de medio día de duración, en el que los escenarios y procesos a observar son complementarios con los objetivos de otras asignaturas del área de Ingeniería Hidráulica.

BIBLIOGRAFÍA


PARTE I:
- Balarion L., 2000. Gestión de Recursos Hídricos. Ediciones UPC. Barcelona.
- Mays L. R., 2001. Water Resources Engineering. John Willey & Sons. New York.
- Castelletti A., Soncini R. 2007. Topics on System Analysis and Integrated Water Resource Management. Elsevier Ltd. Amsterdam.
- Benjamin J. R. & Cornell A. C., 1970. Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill Book Company.
- Kottegoda N.T., Rosso R. 2008. Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers. Blackwell Publishing Ltd. Chichester.

PARTE II:
- Renz A. N., 1999. Remote Sensing for the Earth Sciences. Manual of Remote Sensing. V. 3. John Wiley & Sons. Chichester.
- Engman E. T., Schultz. 2000. Remote Sensing in Hydrology and Water Management. Springer. Berlin.

PARTE III:
- Maidment D. & Djokic D., 2000. Hydrologic and Hydraulic Modeling Support. ESRI Press. Redlands, California, United States.
- Olaya V. 2004. Hidrología Computacional y Modelos Digitales del Terreno. Víctor Olaya Eds. Madrid.
- Morgan R.P., Nearing M.A. 2011. Handbook of erosion modelling. John Wiley & Sons. Chichester.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2010. Inventario Nacional de Erosión de Suelos. MAGRAMA, Madrid.

PARTE IV:
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 2011. Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (disponible online https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/)
- European Commission, 2015. Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive. Guidance Document No. 31 (disponible online http://ec.europa.eu)
- Olsen, N.R.B. 2012. Numerical modelling and hydraulics, 3rd edition. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:24:57 Página: 4 / 6
qgugf53zUvpqzqKGxvUgeH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Technology (disponible online http://folk.ntnu.no/nilsol/tvm4155/)
- Manual de referencia hidráulico de Iber. Modelización bidimensional del flujo en lámina libre en aguas poco profundas (disponible online: http://iberaula.es/)

ENLACES RECOMENDADOS

http://gdfa.ugr.es – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
http://www.iista.es - Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía.

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología que se va a emplear en el desarrollo de la asignatura dependerá de los contenidos descritos en el temario. Se alternarán clases teóricas y prácticas en un proceso de evaluación continua que se complementará con tutorías. El esquema fundamental será el siguiente:

- Clases teóricas en las que el profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas
- Actividades prácticas. Los objetivos de la misma serán explicados por el profesor en clase, así como el plazo para la entrega del mismo.
- Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno). El Profesor propondrá, bien en clase o bien a través de la plataforma PRADO2 (http://prado.ugr.es/moodle/), la resolución de un trabajo final que se presentará en público.
- Viaje de prácticas, de medio día de duración, en el que los escenarios y procesos a observar son complementarios con los objetivos de otras asignaturas del área de Ingeniería Hidráulica.
- Tutorías académicas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Seguimiento ordinario de la asignatura (Art. 18): **Evaluación continua**
**Notas**
Durante el curso cada alumno realizará trabajos prácticos (entre 3 y 4 entregas) y un trabajo final de asignatura. Cada práctica se puntuará sobre 10 con una nota final ponderada de todas las entregas. La nota final se obtiene a partir de la relación **NF = 0.7Ne+0.3Ctf**, donde **Ne** es la nota media de las entregas y **Ntf** es la nota del trabajo final.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

De acuerdo a la normativa de la UGR, la evaluación en convocatorias extraordinarias (Art.19) y la evaluación única final (EUF, Art 8) serán realizadas mediante un examen que incluirá una parte teórica (cuestiones a desarrollar) y otra práctica (problemas). Cada una será evaluada con 5/10. En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final (EUF, Art 8), los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:24:57 Página: 5 / 6
qgugf53zUvpqzqKGxvUgeH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| continua. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO2 destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría.<br>Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida.<br>No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO2. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:24:57 Página: 6 / 6
qgugf53zUvpqzqKGxvUgeH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# ILUMINACIÓN ESPECIAL Y SEGURIDAD

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 01/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 9/05/2019 )

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos | Iluminación Especial y Seguridad | 3º | 6º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Antonio Manuel Peña García | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP.<br>Despacho nª 1.<br>Correo electrónico: pgarcia@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Lunes: 9:30 a 12:30,<br>Martes: 9:30 a 12:30. |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Grado en Ingeniería Electrónica Industrial |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas de matemáticas, física y electrotecnia.
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Electricidad, trigonometría.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Luz, visión, percepción, iluminación en automoción, señalización de carreteras, iluminación de túneles, aprovechamiento de luz natural en túneles.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:43:42 Página: 1 / 5

yDENBDK3nvrr8kd5xxycun5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **CT1,CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12**
- **CG1, COP10**

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- El estudiante sabrá/comprenderá: La luz, el sistema visual humano, las magnitudes fotométricas, los principios de iluminación en vehículos, la tecnología de iluminación en vehículos, los principios de iluminación en túneles.
- El estudiante será capaz de: elegir las condiciones de iluminación que minimicen el tiempo de reacción visual, diseñar instalaciones de iluminación en túneles, diseñar sistemas de aprovechamiento de luz natural en túneles.
- El estudiante sabrá/comprenderá los conocimientos básicos de las nuevas tecnologías en iluminación en las infraestructuras que aborda esta asignatura.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:
- Luz y visión.
- Iluminación y percepción visual: Impacto sobre la seguridad vial.
- Iluminación y señalización en vehículos.
- Señalización de carreteras.
- Iluminación de túneles.
- Aprovechamiento de luz natural en túneles.

TEMARIO DETALLADO:
Capítulo I: Luz y visión
- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Fundamentos físicos de la luz
- Sistema visual humano
- Sensibilidad espectral
- Adaptación visual
- Color
- Magnitudes fotométricas
- Uniformidades
- Bibliografía

Capítulo II: Iluminación y percepción visual: Impacto sobre la seguridad vial
- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Estado actual de la investigación
- Sensación, percepción y cognición
- Distancia de seguridad
- Tiempo de reacción visual
- Leyes fundamentales
- Contraste
- Deslumbramiento
- Frecuencia Crítica de Fusión (CFF)
- Efecto parpadeo (Flicker)
- Bibliografía

Capítulo III: Iluminación y señalización en vehículos
- Objetivos del tema
- Complejidad del problema



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:43:42 Página: 2 / 5
yDENBDK3nvrr8kd5xxycun5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conceptos básicos
- Fundamentos técnicos
- Funciones de iluminación
- Funciones de señalización
- Sistemas AFS
- Marco normativo
- Homologación
- Conclusiones
- Bibliografía

Capítulo IV: Señalización de carreteras
- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Señalización horizontal
- Nuevas tendencias en señalización horizontal
- Conclusiones
- Bibliografía

Capítulo V: Iluminación de túneles
- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Normativa aplicable
- Clasificación de los túneles
- Zonificación
- Fuentes de luz
- Sistemas de alumbrado
- Señalización
- Alumbrado de seguridad y emergencia
- Distancia de parada
- Métodos de cálculo
- Ejemplos
- Bibliografía

Capítulo VI: Aprovechamiento de luz natural en túneles
- Objetivos del tema
- Complejidad del problema
- Reducción de necesidades lumínicas
- Aprovechamiento de luz natural
- Ecuación SLT
- Propuestas en estudio
- Conclusiones
- Bibliografía

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas de Laboratorio
- Práctica 1. Tiempo de reacción visual. Ley de Pieron
- Práctica 2. Medida del deslumbramiento perturbador
- Práctica 3. Iluminación en vehículos a motor
- Práctica 4. Método L20 para el cálculo de alumbrado de túneles
- Práctica 5. Diseño de instalación de alumbrado de túneles

BIBLIOGRAFÍA



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 15:43:42 Página: 3 / 5
yDENBDK3nvrr8kd5xxycun5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- M. W. Matlin, H. J. Foley, "Sensación y percepción" 3ª ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1996.
- Commission Internationale de L´Eclairage, CIE. ILV: International Lighting Vocabulary, CIE Pub. S 017/E:2011. Vienna, 2011.
- Real Decreto 1890/2008 (Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07). 2008.Apuntes de prácticas del Área
- Reglamentos ECE sobre automoción
- Documento CIE 88:2004
- Ministerio de Fomento. OC 36/2015 Tomo II - Recomendaciones para la iluminación de túneles.
- Ministerio de Fomento. RD 635/2006 sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado. 2006.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- L.M. Gil-Martín, A. Peña-García, A. Jiménez, E. Hernández-Montes, "Study of Light-pipes for the use of sunlight in road tunnels: from a scale model to real tunnels", Tunnelling and Underground Space Technology, 41, 82-87, 2014.
- A. Peña-García, L.M. Gil Martín,, "Study of pergolas for energy savings in road tunnels. Comparison with tension structures", Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 35, 172-177, 2013.
- A. Peña-García, R. Escribano, L.M. Gil-Martín, A. Espín-Estrella, "Computational optimization of semi-transparent tension structures for the use of solar light in road tunnels", Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 32, 127-131, 2012.
- L.M. Gil Martín, A. Peña-García, E. Hernández Montes, A. Espín Estrella, "Tension structures: A way towards sustainable lighting in road tunnels", Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 26, 223-227, 2011.


ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones académicas teóricas.
- Sesiones académicas de cuestiones y problemas.
- Realización periódica de prácticas.
- Pruebas de clase.
- Tutorías.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

a) Evaluación continua

Teoría (70%)

- Será obligatoria la asistencia al menos al 80 % de las clases de teoría,
- Asistencia a tutorías
- Entrega de problemas resueltos,
- Trabajo del alumno, individual y en grupo,
- Participación en clase
- Pruebas teórico - prácticas

Prácticas de laboratorio (30%)

- Será obligatoria la asistencia al menos al 80 % de las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega de todas las prácticas resueltas

b) Evaluación única




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:43:42 Página: 4 / 5

yDENBDK3nvrr8kd5xxycun5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.

- Examen de teoría (70%)
- Examen de prácticas (30%).

Tanto en la modalidad de evaluación continua como en evaluación única, teoría y prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Evaluación única
Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.

- Examen de teoría (70%)
- Examen de prácticas (30%).

Tanto en la modalidad de evaluación continua como en evaluación única, teoría y prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes, estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 15:43:42 Página: 5 / 5

yDENBDK3nvrr8kd5xxycun5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (≈)

# INGENIERÍA DE COSTAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad Especialidad Hidrología | Ingeniería de Costas | 4º | 7º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Miguel Ortega Sánchez (MOS). Catedrático [Coordinador]<br>• Antonio Moñino Ferrando. PCD.<br>• María Clavero Gilabert. PAD.<br>• Pilar Díaz Carrasco (PDC). Contratado FPU (MECD). | **[Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.**<br>**[Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.**<br><br>MOS (miguelos@ugr.es): 958249738/41393<br>AMF (amonino@ugr.es): 958249741<br>MCG (mclavero@ugr.es): 958249734<br>PDC (pidiazc@ugr.es): 958249741 |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | MOS<br>Dirección 1<br>Martes 09:30-12:30,<br>Viernes 12:30-15:30<br>**AMF**<br>**Dirección 2**<br>**9:30 a 12:30 (Martes, Viernes)**<br>**MCG**<br>**Dirección 2**<br>**9:30 a 12:30 (Martes, Viernes, Primer Cuatrimestre)** |

1 Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(≈) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 1 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| | **9:30 a 12:30 (Lunes, Miércoles, Segundo Cuatrimestre)**<br>PDC<br>Dirección 2<br>09:30-12:30 (Martes)<br>15:30-18:30 (Viernes) |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | Ingeniería Civil, especialidad Construcciones Civiles |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

RECOMENDACIONES:

- Cursar simultáneamente o haber cursado Hidráulica Litoral (esp. hidrología) y/o Ingeniería Marítima y Costera (esp. construcciones civiles)
- Cursar simultáneamente o haber cursado Ingeniería Fluvial (esp. hidrología, optativa)

REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre:

- Física
- Análisis matemático y ecuaciones diferenciales
- Mecánica de medios continuos
- Hidráulica
- Geomorfología

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Agentes atmosféricos y climáticos en la zona de rompientes. Hidrodinámica de la zona de rompientes y morfodinámica de playas. Dinámica de estuarios, desembocaduras y deltas. Procesos físicos y biogeoquímicos. Protección, regeneración y restauración del litoral. Gestión integral de zonas costeras basada en riesgo. Ley de Costas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG6
- Competencias de formación básica: CB5, CB3
- Competencias específicas de obras públicas: COP11, COP8
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC4
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH1, CH2

Se desarrollarán las competencias necesarias para que, al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Profundizar en los conocimientos específicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero Civil.
2. Desarrolle su capacidad de aprender y de aplicar la teoría a la práctica, tanto en temas de investigación como de consultoría.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 2 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

3. Aumente su capacidad de resolver problemas y tomar decisiones.
4. Tenga capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuar frente a situaciones complejas.
5. Sea capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la Ingeniería de Costas
6. Incremente su capacidad de comunicación.
7. Sea capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
8. Esté formado alumnos en las competencias que marca la ley.

- Tenga aptitudes para trabajar en el medio oceánico, litoral y su entorno.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Identificar los principales agentes que afectan al medio litoral
- Conocer los principales fenómenos hidrodinámicos de la zona de rompientes
- Conocer los principales fenómenos de la morfodinámica de playas
- Modelar la circulación inducida por agentes atmosféricos y marítimos
- Cuantificar la circulación y transporte de sedimentos en estuarios, desembocaduras y deltas.
- Determinar tasas de transporte de sedimentos en ambientes costeros
- Modelar la evolución de la línea de costa
- Diseñar actuaciones para la protección, regeneración y restauración del litoral
- Gestionar de forma integral la zona costera
- Conocer el marco legal español y europeo relativo a espacios litorales

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**Tema 0: Presentación**

**Tema 1: Introducción a la Ingeniería de Costas**
Introducción a la Ingeniería de Costas. Definiciones. Escalas espacio-temporales de los procesos morfo-hidrodinámicos. Equilibrio morfodinámico. Ejemplos

**Tema 2: Morfología costera**
Forma en planta de la línea de costa. Formas rítmicas. Perfil de playa. Variaciones espaciales y temporales de la morfología. Ejemplos

**Tema 3: Mareas astronómica y meteorológica**
Mareas y procesos de transformación. Formulaciones de cálculo. Casos prácticos y predicciones.

**Tema 4: Oleaje**
Caracterización del oleaje. Procesos de transformación. Asomeramiento y rotura del oleaje. Asimetría y no linealidad. Resultante Media Anual (RMA).

**Tema 5: Hidrodinámica en la zona de rompientes (I)**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 3 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Flujos y cantidades medias. Tensor de radiación. Sobreelevación del nivel medio.

**Tema 6: Hidrodinámica en la zona de rompientes (II)**
Sistema circulatorio en la zona de rompientes. Corrientes longitudinales. Corrientes de retorno. Undertow.

**Tema 7: Procesos morfodinámicos en la zona de rompientes (I)**
Propiedades del sedimento y capa límite. Modos y tasas de transporte. Formas de lecho.

**Tema 8: Procesos morfodinámicos en la zona de rompientes (II)**
Transporte longitudinal y transversal. Cálculo de tasas de transporte. Evolución del perfil de playa: perfil de equilibrio.

**Tema 9: Procesos morfodinámicos en la zona de rompientes (III)**
Formación de barras y estados morfodinámicos. Dinámica de la zona de "swash".

**Tema 10: Modelos de evolución de la línea de costa**
Modelos morfodinámicos de una línea. Implementación y simulación. Regeneración de playas. Vida útil.

**Tema 11: Nivel medio del mar y sus variaciones**
Oscilaciones del nivel medio del mar y sus causas. Regla de Bruun. Impacto del futuro ascenso del nivel del mar en los ambientes costeros.

**Tema 12: Modelización Costera**
Modelos computacionales hidrodinámicos y morfodinámicos avanzados. Implementación y simulación. Ejemplos.

**Tema 13: Esquema general de trabajo. Obras de protección costera**
Esquema general de trabajo en un tramo de costa: elaboración de un diagnóstico. Espigones. Diques exentos. Parámetros de diseño. Impacto sobre la dinámica costera.

**Tema 14: Marco legal (I)**
Gestión integral de zonas costeras. Marco legal en España y la UE. Ley de Costas. Dominio público marítimo-terrestre e hidráulico.

**Tema 15: Marco legal (II)**
Directiva marco del agua: usos y tipos de masas de agua. Indicadores de calidad. Criterios de bandera azul y de calidad de agua.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 4 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Tema 16: Ejemplos prácticos. Procesos en deltas, estuarios y otras zonas de Transición**
Ejemplos prácticos mostrando procesos en: (1) tramos de costa de arena, (2) tramos de costa de sedimentos mixtos, (3) deltas y (4) estuarios.

**Clases Prácticas**

La distribución de créditos Teórico-Prácticos es aproximadamente 50%(T)-50%(P). En paralelo al desarrollo del temario de teoría se realizarán:

- Prácticas en clase relacionadas con los distintos temas que se imparten en el curso.
- Práctica de laboratorio en el canal de viento-oleaje del IISTA
- Visita de campo a un tramo de costa

BIBLIOGRAFÍA

**Básica**


- Masselink y Hughes. *An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. Hodder Arnold. 2003.
- Pethick J. *An Introduction to Coastal Geomorphology*. Arnold. 1984.
- Dean y Dalrymple. *Coastal Processes with Engineering Applications*. Cambridge University Press. 2004
- Dean y Dalrymple. *Water wave mechanics for engineers and scientists*. World Scientific. 1984.
- Losada. *Estabilidad de Playas: Morfodinámica de los Proceso Litorales*. Universidad de Cantabria. 1988.
- Díez, Moñino y Ortega. *Ingeniería Marítima y Costera: Apuntes*. Universidad de Granada.


**Avanzada**


- Komar. *Beach Processes and Sedimentation*. Prentice Hall. 1976.
- Nielsen. *Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport*. World Scientific Publ., 1992.
- Recomendaciones de Obras Marítimas (Programa ROM). Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.
- Svendsen. *Introduction to Nearshore Hydrodynamics*. World Scientific. 2005.
- Valle-Levinson. *Contemporary Issues in Estuarine Physics*. Cambridge University Press, 2011.
- Winterwerp y Van Kesteren. *Introduction to the physics of cohesive sediment dynamics in the marine environment*. Elsevier Science, 2004.
- Deltares. *Delft3d-Flow, Simulation of Multi-Dimensional Hydrodynamic Flows and Transport Phenomena, Including Sediments*. User Manual. Deltares, Delft, Netherlands. 2013.


ENLACES RECOMENDADOS

http://prado.ugr.es/moodle/ - Plataforma de apoyo a la docencia
http://gdfa.ugr.es - Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
http://grados.ugr.es/civil/ - Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Granada
http://iista.es/ – Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra en Andalucía




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 5 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

http://www.puertos.es/programa_rom/index.html - Recomendaciones de Obras Marítimas, Puertos del Estado
http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html - Lista de distribución de Ingeniería Costera
http://www.rtve.es/alacarta/videos/las-riberas-del-mar-oceano/riberas-del-mar-oceano-entre-mar-tierra/887050/ - Serie documental sobre las costas españolas

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente se basa fundamentalmente en

- Clases teóricas en aula: dependiendo del tema, se hará uso de pizarra y/o presentaciones en PoweerPoint o pdf.
- Clases prácticas en aula: resolución de ejercicios y problemas en clase por los profesores y los alumnos.
- Seminarios (en aula): A lo largo del curso, y dependiendo de la disponibilidad de los ponentes, podrá contarse con invitados expertos que hablarán de algún aspecto concreto en la Ingeniería de Costas.
- Tutorías académicas (tutorías individuales o en grupo).

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Procedimiento de evaluación ordinario (Art. 18):**

La evaluación continua se descompone sobre 10 puntos totales de la siguiente manera:

- Nota de Prácticas realizadas en Aula (NPA): 7
- Nota del Trabajo Final (NTF): 3
- Nota Final: NPA+NTF

NPA: La nota de las prácticas desarrolladas en el aula es la nota obtenida como resultado de la participación y trabajo continuado realizado bajo la supervisión del profesor en el aula durante las horas de clase. Estas prácticas estarán relacionadas con los distintos temas del curso. **Representan un 70% de la nota final (es decir, se puede aprobar sólo realizando las prácticas durante las horas de clase).**
NTF: La nota del trabajo final es la nota obtenida tras una presentación en el aula mediante LibreOffice, PDF o similar, de un trabajo previamente convenido entre un grupo de alumnos y los profesores. Esta nota representa un 30% de la nota total de la asignatura. En la presentación oral los profesores valorarán la claridad en la exposición, comprensión de los conceptos presentados y la dificultad y originalidad del trabajo. Los profesores podrán realizar preguntas para evaluar el grado de asimilación de competencias. Antes del día de la presentación (que de forma ordinaria será la fecha propuesta en el calendario de exámenes del Grado de Ingeniería Civil) cada alumno/ grupo subirá la presentación en formato pdf a PRADO. La presentación deberá incluir nombres y apellidos, titulación, grupo y DNI de todos los ponentes.

**Procedimiento de evaluación extraordinario (Art. 19)**
El examen constará de 10 preguntas de las cuales. Cada pregunta puntúa 1/10 puntos. No se permitirá el uso de calculadora programable. En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 6 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de Diseño Para Todas las Personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación única final**

El examen constará de 10 preguntas de las cuales. Cada pregunta puntúa 1/10 puntos. No se permitirá el uso de calculadora programable. En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.

Además de lo comentado anteriormente, en la corrección de los diferentes trabajos (prácticas y otros) que se realicen, los profesores tendrán en cuenta:

- Los resultados obtenidos y su discusión.
- Calidad, claridad y precisión en la redacción, ortografía y coherencia. Se espera que el alumno sea capaz de responder de forma breve y concisa a lo que se le pregunta. Se puede emplear esquemas y/u otros elementos adicionales que faciliten la exposición de la secuencia de ideas.

Plazos: aquellas entregas que se entreguen fuera de plazo no serán evaluadas.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:17 Página: 7 / 7
qgugf53zUvqw3D2sfZZ9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# INGENIERÍA FLUVIAL

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

<table>
<tr><td>MÓDULO</td><td>MATERIA</td><td>CURSO</td><td>SEMESTRE</td><td>CRÉDITOS</td><td>TIPO</td></tr>
<tr><td>Nombre del módulo</td><td>Nombre de la materia</td><td>4º</td><td>7º</td><td>6</td><td>Optativa</td></tr>
<tr><td colspan="3">PROFESORES[1]</td><td colspan="3">DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">• Agustín Millares Valenzuela (AMV) [COORDINADOR]<br>• Antonio Moñino Ferrando (AMF)<br>• María Bermúdez Pita (MBP)</td><td colspan="3">Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>AMF (amonino@ugr.es ): 95849741<br>AMV (mivalag@ugr.es ): 95849743<br>MBP (mariabermudez@ugr.es ): 958249744</td></tr>
<tr><td colspan="3">HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]</td></tr>
<tr><td colspan="3">Antonio Moñino Ferrando<br>Primer y segundo cuatrimestre: 9:30 a 12:30 (Martes, Jueves)<br>Agustín Millares Valenzuela<br>Primer cuatrimestre: 9:30: a 12:30 (Jueves y Viernes)<br>Segundo cuatrimestre: 12:30: a 15:30 (Lunes y Miércoles)<br>María Bermúdez Pita<br>Primer y segundo cuatrimestre: 9:30: a 12:30 (Jueves y Viernes)</td></tr>
<tr><td colspan="3">GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</td><td colspan="3">OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Grado en Ingeniería Civil</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="6">PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias relativas a Mecánica de Medios Continuos, Geología y Geomorfología, Hidráulica e Hidrología, Obras Hidráulicas.</td></tr>
</table>

1



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:39 Página: 1 / 5
qgugf53zUvrc/SH691zuN35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Cuenca y morfología fluvial. Procesos erosivos de ladera y cauce. Procesos de transporte y circulación de agua y sustancias. Modelado hidráulico. Sedimentación de embalses. Morfodinámica fluvial. Protección, regeneración y restauración fluvial. Legislación

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG5, CG6, CG8
- Competencias de formación básica: CB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP7, COP8, COP11
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH1, CH2, CH3, CH4
- Competencias específicas de la especialidad “Transportes y servicios urbanos”: CTSU4

Se desarrollarán las competencias necesarias para que, al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

- Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
- Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar sistemas de aprovechamiento del recurso hídrico (presas, conducciones, bombeos).
- Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
- Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).
- Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la ingeniería fluvial.
- Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
- Finalmente, usted habrá adquirido los conocimientos necesarios para ser capaz de, dado un tramo fluvial, realizar su estudio morfodinámico completo y, en su caso, según los resultados obtenidos, plantear las alternativas de solución a posibles problemas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Identificar los fenómenos físicos más relevantes en un tramo de cauce fluvial (TFC), y formular el problema en términos de las ecuaciones del movimiento del fluido.
- Caracterizar hidráulicamente un tramo de un cauce, estimando y evaluando las variables más importantes desde un punto de vista ingenieril.
- Calcular el inicio de movimiento en un lecho granular, identificando las variables que intervienen y cuantificando su valor, así como las características geométricas de las formas de lecho asociadas.
- Calcular, tanto cualitativa como cuantitativamente, el transporte de sedimentos que se



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:39 Página: 2 / 5
qgugf53zUvrc/SH691zuN35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

produce en un TFC.
- Caracterizar morfológicamente un TCF.
- Evaluar la estabilidad y el comportamiento dinámico previsible de un TCF.
- Diseñar y calcular las estructuras más significativas que se emplean en Ingeniería Fluvial.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Parte I: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA FLUVIAL
- Tema 1: Introducción a la ingeniería de ríos. Definiciones generales: concepto de Ingeniería Fluvial. Ecosistema fluvial. Obras fluviales. Principales tipologías de obras fluviales. Técnicas de Muestreo y medida en ríos.
- Tema 2: Cuenca hidrológica y respuesta fluvial.

Parte II: TRANSPORTE Y MEZCLA
- Tema 3: Fenómenos de transporte. Advección-Difusión.
- Tema 4: Inicio del movimiento y formas de lecho.
- Tema 5: Transporte de sedimentos y dinámica fluvial. Modelos de transporte. Carga de fondo. Carga suspendida. Carga total.
- Tema 6: Estabilidad y morfodinámica fluvial. Cambios en perfil longitudinal de río. Ecuación de Exner.

Parte III: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y DINÁMICA FLUVIAL
- Tema 7: Estabilización y protección de cauces. Métodos de protección. Protecciones con escollera. Protecciones con gaviones. Protecciones rígidas.
- Tema 8: Sedimentación en embalses. Descripción general de procesos. Consecuencias para la gestión.

Parte IV: MODELOS NUMÉRICOS EN HIDRÁULICA FLUVIAL
- Tema 9: Modelado hidrodinámico 1D/2D en ríos.
- Tema 10: Modelado de otros procesos ligados a la hidrodinámica: hábitat fluvial, transporte de sedimentos y calidad de aguas.

TEMARIO PRÁCTICO:

El plan de problemas/prácticas de la asignatura se compone de un total de entre 3 y 4 ejercicios prácticos, algunos de los cuales se realizarán en clase y otros serán en formato de trabajo autónomo del alumno. El número dependerá de la evolución de las clases, del grado de interés del alumno, y del desarrollo del curso y de sus diferentes temas.
Prácticas de Campo
Viaje de prácticas, de medio día de duración, en el que los escenarios y procesos a observar son complementarios con los objetivos de otras asignaturas, favoreciendo la transversalidad en la adquisición de competencias.

BIBLIOGRAFÍA


- Moñino, A., Millares, A., Ortega, M., (2017). Ingeniería Fluvial. Apuntes de clase. GDFA-





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:39 Página: 3 / 5
qgugf53zUvrc/SH691zuN35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Universidad de Granada. (disponible online www.ugr.es/~mivalag/ )
- Graf, W.H. 1998. Fluvial Hydraulics: Flow and Transport Processes in Channels of Simple Geometry. John Wiley and Sons.
- Julien, P.Y. 2002. River Mechanics. Cambridge University Press.
- Martínez Marín, E. 2001. Hidráulica Fluvial: Principios y Práctica. Bellisco.
- Vide, J.P. 1998. Ingeniería de Ríos. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Cohen, I.M. and Kundu, P.K. 2004. Fluid Mechanics. Academic Press (3 ed.).
- García, M.H. 1996. Sediment Transport: Lecture Notes. University of Urbana-Champaing (Illinois).
- Olsen, N.R.B. 2012. Numerical modelling and hydraulics, 3rd edition. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology (disponible online http://folk.ntnu.no/nilsol/tvm4155/)
- Manual de referencia hidráulico de Iber. Modelización bidimensional del flujo en lámina libre en aguas poco profundas (disponible online: http://iberaula.es/)

ENLACES RECOMENDADOS

http://gdfa.ugr.es – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
http://www.cuencaguadalfeo.com/ – Estudio Piloto para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Guadalfeo

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría).
- Actividades prácticas.
- Actividades no presenciales individuales.
- Tutorías académicas.

De forma más extensa, la metodología se basa en:

- Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas.
- Planteamiento de prácticas en clase por el Profesor y resolución por parte de los alumnos.
- Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno).
- Viaje de prácticas, de medio día de duración, en el que los escenarios y procesos a observar son complementarios con los objetivos de otras asignaturas, favoreciendo la transversalidad en la adquisición de competencias.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Seguimiento ordinario de la asignatura: **Evaluación continua**

NOTAS
Durante el curso cada alumno realizará trabajos prácticos (entre 3 y 4 entregas) y un trabajo final de asignatura. Cada práctica se puntuará sobre 10 con una nota final ponderada de todas las entregas. La nota final se obtiene a partir de la relación **NF = 0.7Ne+0.3Ntf**, donde Ne es la nota media de las entregas y Ntf es la nota del trabajo final.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:39 Página: 4 / 5
qgugf53zUvrc/SH691zuN35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- De acuerdo a la normativa de la UGR, la evaluación en convocatorias extraordinarias y la evaluación única final serán realizadas mediante un examen que incluirá una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas). Cada una será evaluada con 5/10.
- En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

-Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO2 destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría.
-Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida.
-No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO2. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 14/06/2019 13:26:39 Página: 5 / 5
qgugf53zUvrc/SH691zuN35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# MÉTODOS AVANZADOS DE RECONOCIMIENTO DE TERRENOS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 3/6/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 6/6/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| OPTATIVIDAD ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES CIVILES | MÉTODOS AVANZADOS DE RECONOCIMIENTO DE TERRENOS | 3º | 6º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Prof. RACHID EL HAMDOUNI JENOUI (Coordinador)<br>• Prof. JESÚS GARRIDO MANRIQUE | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP<br><br>J.Garrido. Despacho nº 59. jega@ugr.es<br>R. El Hamdouni, Despacho nº 60 rachidej@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | R. El Hamdouni. Lunes y martes 10-13h<br>J. Garrido. Jueves y Viernes 9,30-12,30 |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL (Especialidad: CONSTRUCCIONES CIVILES) | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursadas las asignaturas: Geología, Mecánica del suelo y rocas. Geotecnia, Cimientos en la ingeniería civil, Geotecnia en obras civiles

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∾) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:33:04 Página: 1 / 6

RxI/sI3XMUcwSi9Y59z7IX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Introducción al reconocimiento geotécnico del terreno. El proyecto geotécnico en edificación y en obras civiles. Propiedades geotécnicas del terreno. Estudios previos de reconocimiento del terreno. Prospección geofísica para estudios geotécnicos. Calicatas y sondeos. Ensayos "In Situ" de resistencia. Clasificación de macizos rocosos. Ensayos "In Situ" de deformabilidad y permeabilidad. Instrumentación geotécnica.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG1, CG2, CB2, CB3, CB5, COP2, COP5

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Análisis de la problemática derivada del estudio geotécnico del terreno, que comprende fundamentalmente los siguientes aspectos:

- localización y distribución de los distintos materiales del subsuelo mediante la ejecución de diferentes campañas de reconocimiento,
- determinación de las propiedades geotécnicas de los materiales identificados a partir de ensayos de laboratorio e "in situ"
- selección de las soluciones estructurales más adecuadas en función del tipo de terreno para los distintos tipos de proyectos geotécnicos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

- **Tema 1.** INTRODUCCIÓN. Importancia del reconocimiento del terreno en el marco de un proyecto geotécnico. Objetivos y Etapas. Propiedades a determinar. Parámetros característicos y correlaciones. Pruebas in situ y ensayos de laboratorio. Normativa. 2**h**
- **Tema 2.** ESTUDIOS PREVIOS. Antecedentes. Revisión de la información previa (documentación publicada, datos básicos, información complementaria). Fotointerpretación. Teledetección. Reconocimiento geológico-geotécnico de campo. Estudios específicos: cartografías de riesgos, estaciones geomecánicas para clasificación de macizos rocosos,… 5**h**
- **Tema 3.** TÉCNICAS DIRECTAS DE RECONOCIMIENTO: CALICATAS Y SONDEOS. Calicatas. Sondeos. Tipos de sondeos: a percusión, a rotación, con barra helicoidal,.... Extracción de muestras. Tipos de muestras. Muestras en sondeos y calicatas. Testificación de sondeos. 3**h**
- **Tema 4.** TÉCNICAS NO INVASIVAS DE RECONOCIMIENTO: PROSPECCIÓN GEOFÍSICA. Métodos eléctricos, métodos sísmicos, métodos electromagnéticos, métodos gravimétricos... 6**h**
- **Tema 5.** ENSAYOS "IN SITU". Ensayos de resistencia a la rotura. Ensayos de resistencia en rocas: Esclerómetro o martillo Schmidt. Ensayo de carga puntual (PLT). Tilt test. Ensayos de resistencia en suelos: Ensayos de penetración: Tipos de ensayos: Penetración Dinámica (Borro, DPL, DPH, DPSH, SPT). Penetración Estática (CPT, CPTU o piezocono). Parámetros geotécnicos obtenidos. Ensayo de molinete o Vane Test. Ensayos de Deformabilidad y Permeabilidad. Ensayos de deformabilidad en rocas: Ensayo Dilatométrico. Ensayo de carga con placa. Ensayo de gato plano (flat jack). Métodos sísmicos. Ensayos de permeabilidad en rocas: Ensayo Lugeon. Ensayos de deformabilidad en suelos: Ensayo Presiométrico (Menard). Ensayo de carga con placa. Ensayos de permeabilidad en suelos: Ensayo de bombeo. E. Lefranc. E. Gilg-Gavard. E. Matsuo. E. Haefeli. 8**h**
- **Tema 6.** INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA. Medida de desplazamientos superficiales (lectura mecánica, lectura eléctrica, métodos geodésicos, nivelación). Desplazamientos profundos (inclinómetros, extensómetros, deformación y obturación en sondeos). Medida de presiones intersticiales (tubería piezométrica, piezómetro abierto, piezómetro cerrado). Medida de presiones (células de presión total, células de carga). 4**h**



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:33:04 Página: 2 / 6

RxI/sI3XMUcwSi9Y59z7IX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **Tema 7.** El RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO EN EL MARCO DEL PROYECTO GEOTECNICO EN EDIFICACIÓN Y EN OBRAS CIVILES. Consideraciones generales. Tipos de estudios geotécnicos. Etapas de elaboración. Normativas vigentes. Planificación de campañas de reconocimiento: situación, densidad y profundidad de prospección. Informe geotécnico. **2h**

**TEMARIO PRÁCTICO:**
Seminarios/Talleres/ Problemas y ejercicios

- **Práctica G1.** Representación estereográfica de datos de discontinuidades. Determinación de familias de discontinuidades a partir de diagramas de densidad de polos. Clasificación geomecánica de macizos rocosos. **2h**
- **Práctica G2.** Sondeos y calicatas. Interpretación de datos y ejercicios donde se manejan datos de sondeos y calicatas. Índice R.Q.D. Espaciamiento entre fracturas e influencia de orientación de sondeos. Densidad de fracturación. Caracterización de las discontinuidades a partir de testigos de sondeos. **2h**
- **Práctica G3.** Prospección geofísica. Sísmica refracción: Interpretación de los datos de campo para identificar la profundidad de los refractores y la velocidad de propagación de las ondas primarias (P) en las distintas capas reconocidas. **2h**
- **Práctica G4.** Prospección geofísica. Métodos eléctricos. Sondeos eléctricos verticales. **2h**
- **Práctica G5.** Ensayos in situ de resistencia a la penetración. Penetración dinámica e estática. **2h**
- **Práctica G6.** Ensayos in situ: Ensayo vane test. Ensayo de carga puntual en rocas. Placa de carga. Presiómetro. Dilatómetro. Ensayos de permeabilidad (Lefranc, Lugeon…).Tensiones naturales mediante ensayos de hidrofracturación **2h**
- **Práctica G7.**Instrumentación geotécnica: inclinómetros y extensómetros. 2h
- **Práctica G8.** Planificación de campañas geotécnicas: Planteamiento de un caso de estudio geotécnico donde dependiendo del tipo de construcción y aplicando la normativa vigente se propone una campaña de reconocimiento eficaz para garantizar la viabilidad técnica y económica.**2h**
- **Seminario y tutoría colectiva:** Presentación de trabajos optativos realizados. Resolución de dudas en aula del conjunto del temario. **2h**

Prácticas de Laboratorio / Aula de ordenadores

**Práctica L1.** Testificación de sondeos geotécnicos e elaboración de columnas estratigráficas. Manejo de software de presentación e interpretación de datos geotécnicos de campo. **2h**

Prácticas de Campo

**Práctica C1.** Sondeos (Muestras inalteradas, SPT, presiómetro, vane test, ensayos de permeabilidad, inclinómetro), testificación de sondeos. Sísmica de refracción y pasiva, Tomografía eléctrica. **5h**
**Práctica C2.** Clasificación de macizos rocosos: Estaciones geomecánicas. Martillo de Schmidt. Instrumentación geotécnica: métodos geodésicos, extensómetros, pieozómetros, células de presión total y de carga….etc. **5h**

El contenido de las prácticas de campo, así como la fecha en la que están previstas, puede variar en función de la disponibilidad de obras en ejecución. En cualquier caso su contenido estará relacionado con el temario impartido en la asignatura.

NOTA: *Las actividades prácticas del laboratorio están diseñadas para un límite de 28 alumnos, que corresponde al número de puestos de trabajo del laboratorio de Ingeniería del Terreno.*

BIBLIOGRAFÍA



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:33:04 Página: 3 / 6
RxI/sI3XMUcwSi9Y59z7IX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**


- González de Vallejo, L. (Coordinador) (2002): Ingeniería Geológica. Prentice Hall.
- Ministerio de Fomento (2003): Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Dirección General de Carreteras. http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/63A5CC1B-E7B9-4638-AE45-8BA22A580223/69188/0710401.pdf
- Ministerio de Fomento (2005): Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. ROM-0.5-05. Puertos del Estado. http://www.puertos.es/es-es/BibliotecaV2/ROM%200.5-05.pdf
- Ministerio de Vivienda (2006): Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos. Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda. *http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-C.pdf*
- Suriol Castellví, J.; Lloret Morancho, A.; Josa García Tornel, A. (1995). Geotecnia. Reconocimiento del terreno. Edicions UPC. Barcelona.


**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**


- González Caballero, M. (2001). El Terreno. Edicions UPC. Barcelona.
- Iglesias, C. (1997). Mecánica del suelo. Editorial Síntesis S.A., Madrid.
- Mazariegos, A.; Escolano, F. y Sánchez, J.R. (2015): El estudio geotécnico: campaña de campo y ensayos de laboratorio. Colección senior 53. CICCP.
- Rodríguez Ortiz, J.M.; Serra Gesta, J. y Oteo Mazo, C. Curso aplicado de cimentaciones. Servicio de publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- Saxena, K.R. & Sharma, V.M. (Eds) (2003). In situ Characterization of Soils. India
- Mayne, P.; Barry, R. y Cristopher, R. (2001). Manual on Subsurface Investigations. National Highway Institue. Publication nº FHWA NHI-01-031. Federal Highway Administration, Washington, DC.


**NORMAS Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS CIVILES:**

- Normas UNE. Geotecnia (Ensayos de campo y de laboratorio). AENOR
- Normas Renfe Vía. (NRV)
- Pliegos de Prescripciones Técnicas de distintos organismos (GIASA, ADIF.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG3)

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.nhazca.it/
http://geosystems.ce.gatech.edu/Faculty/Mayne/Research/index.html (In-Situ Testing Group. Georgia Institute of Technology)
http://www.geoengineer.org/online-library/geotechnical-investigations-in-situ-testing/items/category/ (Geotechnical Investigations & In-situ testing)

METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a la asignatura, utilizando el método de la lección magistral.
- Prácticas de laboratorio y de campo.
- Desarrollo de actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal para la adquisición de competencias genéricas y específicas de la materia y de los proyectos de despliegue de las mismas. Incluyen metodologías de proyectos, de estudio de casos, trabajo cooperativo y colaborativo que se desarrollarán de forma grupal.
- Tutorías (grupales o individuales) y evaluación.
- Estudio independiente del alumno.




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:33:04 Página: 4 / 6
RxI/sI3XMUcwSi9Y59z7IX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Evaluación continua y examen ordinario**

- Para la evaluación continua se debe asistir al menos al 75 % de las clases (teóricas y prácticas).
- Los alumnos deberán presentar obligatoriamente las memorias con la resolución de las prácticas y actividades planteadas (gabinete, laboratorio y campo).

- A final de curso, habrá un examen sobre el temario (teórico y práctico) impartido:
  - Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 30 %
  - Examen de prácticas (problemas y ejercicios): 40 %
- La asistencia, participación en clase y la calidad de las memorias presentadas: 30 %.

- De forma optativa, se podrán presentar trabajos individuales o en pequeños grupos, sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Los trabajos se presentarán al finalizar el temario de la asignatura. Para los alumnos cuya nota sea igual o superior a 4, la puntuación de este trabajo se tendrá en cuenta y podría suponer una mejora de nota de hasta 2 puntos.

**Evaluación en el examen extraordinario**

En el examen extraordinario de la asignatura se utilizarán los mismos criterios de puntuación y ponderación que en el caso de la Evaluación Única Final de la asignatura (véase siguiente epígrafe).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**Evaluación única final** (deberá solicitarse según la normativa, al principio del semestre)

Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria. La calificación final se obtendrá de la siguiente forma:

- Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 50 %
- Examen de prácticas (problemas y ejercicios): 50 %

La teoría y las prácticas han de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda cualquiera de las partes estará suspenso aunque su media aritmética según las proporciones anteriores sea superior a 5, excepto aquellos estudiantes que hayan asistido y participado en las clases, y que en los exámenes parciales y en las memorias presentadas hayan obtenido un mínimo de 2 puntos, a lo largo del curso.

INFORMACIÓN ADICIONAL

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

| Segundo cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) |
|---|---|---|---|



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 07/06/2019 10:33:04 Página: 5 / 6
RxI/sI3XMUcwSi9Y59z7IX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Exposiciones y seminarios / talleres prácticos (horas) | Tutorías colectivas (horas) | Exámenes (horas) | Etc. | Tutorías individuales (horas) | Estudio y trabajo individual del alumno (horas) | Trabajo en grupo (horas) | Etc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Semana 1** | T1-T2 | 4 | | | | | | | 3 | | |
| **Semana 2** | T2 | 2 | | 2 | | | | | 3 | | |
| **Semana 3** | T2-T3 | 2 | 2 | | | | | 1 | 3 | | |
| **Semana 4** | T3 | 2 | | 1 | | | | | 4 | 1 | |
| **Semana 5** | T4 | 2 | | 2 | | | | 1 | 4 | | |
| **Semana 6** | T4 | 2 | | 2 | | | | | 4 | 2 | |
| **Semana 7** | T4 | 2 | 5 | | | | | 1 | 4 | 1 | |
| **Semana 8** | T5 | 4 | | | | | | | 5 | | |
| **Semana 9** | T5 | 2 | | 2 | | | | 1 | 5 | | |
| **Semana 10** | T5 | 2 | | 2 | | | | | 5 | 2 | |
| **Semana 11** | T6 | 4 | | | | | | 1 | 5 | | |
| **Semana 12** | T6 | | 5 | 2 | | | | | 5 | 1 | |
| **Semana 13** | T7 | 2 | | 2 | | | | 1 | 6 | | |
| **Semana 14** | | | | | 1 | | | | 6 | 2 | |
| **Semana 15** | | | | | | | | 1 | 6 | | |
| **Semana 16** | | | | | | 2 | | | 6 | | |
| **Total horas** | | **30** | **12** | **15** | **1** | **2** | | **7** | **74** | **9** | |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 07/06/2019 10:33:04 Página: 6 / 6

RxI/sI3XMUcwSi9Y59z7IX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# Prácticas Externas

Curso 2019-2020
(Fecha última actualización: 27/05/2019)
(Fecha de aprobación en Junta de Escuela: 29/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Prácticas Externas | Prácticas Externas | 4º | 8º | 6 | Optativa |

| | |
|---|---|
| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
| • Coordinador: Daniel Gómez Lorente<br>• Profesorado de la E.T.S.I.C.C.P. | ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 0, Despacho nº 12<br>Correo electrónico: coordinagradoicivil@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Martes de 10:30 a 12:30, y miércoles de 10:00 a 14:00 horas |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Grado en Ingeniería Civil | - |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

El estudiante debe haber superado el 50 % de los créditos ECTS de la titulación para poder comenzar las Prácticas Externas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Las Prácticas Externas son un conjunto de actividades orientadas a un aprendizaje basado en la acción y la experiencia para permitir la adquisición e integración de destrezas y conocimientos.

Las prácticas deben permitir a los estudiantes, entre otras actividades, descubrir, analizar y comprender el contexto y los procesos de gestión en las organizaciones, instituciones y empresas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 03/06/2019 13:34:50 Página: 1 / 3
Zbzgrp4bOu4lRBsZmHE6an5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

De acuerdo a la Memoria de Verificación del Título:

- Competencias Básicas y Generales:
  CB2, CB3, CB4, CB5, CG01, CG02, CG03, CG04, CG10,

- Competencias Específicas: CFB6, COP12

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

• Conocer la realidad profesional y/o investigadora.
• Descubrir, analizar y comprender el contexto y los procesos de gestión en las organizaciones, instituciones y empresas.
• Adquirir capacidad para el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas, y de la actividad investigadora.
• Adquirir capacidad para desarrollar los valores de la innovación, la creatividad y el emprendimiento.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Conjunto de actividades orientadas a un aprendizaje basado en la acción y la experiencia para permitir la adquisición e integración de destrezas y conocimientos.

De acuerdo con los objetivos establecidos en los módulos, tanto el de ampliación de formación científica como el de tecnología específica, los estudiantes deberán realizar las prácticas desarrollando las competencias específicas asociadas al título adquiridas a lo largo de los cuatro años de estudios.

Las prácticas deben permitir a los estudiantes, entre otras actividades, descubrir, analizar y comprender el contexto y los procesos de gestión en las organizaciones, instituciones y empresas. Deben desarrollarse en instituciones y empresas que tengan convenios con la Universidad de Granada, o en sus propios centros, departamentos o institutos de investigación.

La E.T.S.I.C.C.P. de la Universidad de Granada tiene ya suscritos convenios de prácticas con numerosas empresas, entre ellas un gran número del ámbito de la ingeniería civil.

BIBLIOGRAFÍA

La recomendada por el profesorado tutor

ENLACES RECOMENDADOS

REGLAMENTO PRÁCTICAS EXTERNAS DE LA ETSICCP:
http://etsiccp.ugr.es/pages/normativas/reglamentodepracticasexternas/!

METODOLOGÍA DOCENTE

Realización de trabajos individuales de forma no presencial

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La asignatura será evaluada por el tutor académico siguiendo los criterios establecidos en el Reglamento de Prácticas Académicas Externas de la ETSICCP y las directrices que, en su caso, establezca la Coordinación del Grado.



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 03/06/2019 13:34:50 Página: 2 / 3

Zbzgrp4bOu4lRBsZmHE6an5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
|---|
| |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro

Sello de tiempo: 03/06/2019 13:34:50 Página: 3 / 3

Zbzgrp4bOu4lRBsZmHE6an5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MARÍTIMAS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 13/05/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad. Especialidad de Construcciones Civiles | Proyecto y Construcción de Obras Marítimas | 4º | 8º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Contratado Doctor (COORDINADOR).<br>• María Clavero Gilabert (MCG). Profesora Ayudante Doctora. | **[Dirección 1]** Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.<br>**[Dirección 2]** Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n<br>Teléfono: 958249744<br><br>AMF (amonino@ugr.es): 958249741<br>MCG (mclavero@ugr.es): 958249734 |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | AMF Dirección 1<br>Martes y viernes 9:30 a 12:30<br>E-mail: amonino@ugr.es<br><br>MCG Dirección 1<br>Martes y viernes 9:30-12:30 (Primer cuatrimestre)<br>Lunes y miércoles 9:30-12:30 (Segundo cuatrimestre)<br>E-mail: mclavero@ugr.es |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:29:26 Página: 1 / 6
XwgXMDfLB2bUYdKKyovYrH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.
REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre:

- Física
- Análisis matemático y ecuaciones diferenciales
- Ingeniería del Terreno
- Ingeniería hidráulica
- Geología y geomorfología
- Estadística

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Agentes atmosféricos y climáticos en el emplazamiento. Procedimiento general y bases de cálculo según la ROM 0.0. Proyecto, construcción y conservación de obras de abrigo. ROM 1.0 y 1.1. Proyecto, construcción y conservación de obras de atraque. ROM 2.0 y 2.1.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG4, CG7
- Competencias de formación básica: CB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC2, CCC4
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH2
- Competencias específicas de la especialidad “Transportes y servicios urbanos”: CTSU5

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
2. Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
3. Capacidad para planificar y gestionar recursos costeros y marítimos.
4. Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar obras marítimas.
5. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
6. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).
7. Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la ingeniería marítima y costera
8. Incremento de su capacidad de comunicación.
9. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:29:26 Página: 2 / 6
XwgXMDfLB2bUYdKKyovYrH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

del ciudadano.
Finalmente, usted habrá adquirido los conocimientos necesarios para ser capaz de trabajar desde el conocimiento en el ámbito marítimo y portuario.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Identificar y caracterizar los agentes del medio físico, atmosféricos y marítimos y del terreno
- Conocer el comportamiento de las tipologías de obras de abrigo y de atraque y amarre y cuantificar las acciones de los agentes predominantes.
- Proyectar y verificar las obras marítimas por técnicas de Nivel I, II y III, elaborar los condicionantes del proyecto y distribuir la probabilidad de fallo.
- Optimizar el diseño teniendo en cuenta los procesos constructivos, la operatividad, la conservación en la vida útil, y el desmantelamiento.
- Cuantificar y optimizar la construcción teniendo en cuenta los medios, los materiales, las pérdidas y las posibles paradas por invernada.
- Cuantificar las tolerancias admisibles durante la construcción y desarrollar criterios de reparación
- Conocer y desarrollar técnicas de desmantelamiento de obras y restauración del territorio.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Tipología de las Obras de Abrigo.
- Tema 2. Interacción entre la Sección del Dique y las Oscilaciones del Mar.
- Tema 3. Criterios de Selección de Tipología en Diques de Abrigo.
- Tema 4. Bases de Cálculo para Diques de Abrigo. Comportamiento de la Obra.
- Tema 5. Bases de Cálculo para Diques de Abrigo. Descripción de Modos de Fallo y Parada.
- Tema 6. Procedimientos y Procesos para la Construcción de Diques de Abrigo. Tipología de Dique en Talud.
- Tema 7. Procedimientos para la Conservación de Diques. Tipología de Dique en Talud.
- Tema 8. Procedimientos y Procesos para la Construcción de Diques de Abrigo. Tipología de Dique Vertical y Dique Mixto.
- Tema 9. Procedimientos para la Conservación de Diques. Tipología de Dique Vertical y Dique Mixto.
- Tema 10. ROM 0.0: Procedimiento General y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Criterios Generales.
- Tema 11. ROM 0.0: Procedimiento General y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Procedimiento de Verificación.
- Tema 12. Obras de Atraque y Amarre.

TEMARIO PRÁCTICO:
El plan de prácticas de la asignatura se compone relaciones en las que se plantean diferentes supuestos prácticos, en los que se contempla la formación complementaria del alumno en herramientas de programación aplicadas a la obtención de soluciones (Matlab, etc...). El objetivo es proporcionar al alumno una base sólida para la resolución de problemas, a través de las herramientas y técnicas aportadas por la asignatura. Se propondrán diferentes supuestos



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:29:26 Página: 3 / 6
XwgXMDfLB2bUYdKKyovYrH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

prácticos que les acercarán a casos reales, cuyo contenido trate sobre algunos de los siguientes aspectos:

- La organización de una obra marítima
- Los avances, por tierra y mar, rendimientos y limitaciones
- Simulación del clima marítimo en el emplazamiento
- Predicción a corto, medio y largo plazo y la toma de decisiones en la obra
- Alternativas de proyecto de un dique de abrigo: discusión
- Alternativas de proyecto de una obra de atraque: discusión
- Memoria Ambiental
- Rendimientos y acopios
- Análisis de costes y evaluación del riesgo

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Proyecto y Construcción de Obras Marítimas. Apuntes de Clase.
- Recomendaciones de Obras Marítimas y Portuarias. Puertos del Estado. ROM 0.0, 1.0, 1.1, 2.0 y 2.1
- Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Obras Marítimas.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Iribarren, R., Nogales, C. *Obras marítimas. Oleaje y diques*. Editorial Dossat. S.A. 1964.
- Goda, Y. *Random seas and design of maritime structures*. University of Tokyo Press, 1985.
- Losada Rodríguez, M.A. *Recent development in the design of mound breakwaters*. Chapter 21 in: Handbook of Ocean Engineering, Volume I. Ed.: J. Herbich, 1990.


ENLACES RECOMENDADOS

http://www.dinamicaambiental.com – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales
http://chl.erdc.usace.army.mil/cem - Coastal Engineering Manual
http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html - Página de distribución de correo electrónico "Coastal List"
http://www.coastal.udel.edu/coastal.html - Página web sobre Ingeniería de Costas

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría).
- Actividades prácticas (clases prácticas en aula, laboratorio y visitas de campo).
- Seminarios y debates.
- Visita de campo.
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual).
- Actividades no presenciales en grupo (trabajo dirigido a grupos de 10 alumnos como máximo).
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).

De forma más tallada, la metodología se basa en:




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:29:26 Página: 4 / 6
XwgXMDfLB2bUYdKKyovYrH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas.
2. Planteamiento de prácticas en clase por el Profesor y resolución por parte de los alumnos.
3. Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno).

Los ejercicios propuesto podrán ser de diferentes tipos: (1) resolución de problemas en los que se aplican los conocimientos teóricos; (2) presentación de noticias y/o vídeos, y desarrollo de charlas y debates en torno a ellos; (3) prácticas en las que se muestre la madurez intelectual e ingenieril del alumno, mediante la propuesta de resolución de una situación basada en experiencias reales (problemas planteados a partir de observaciones de campo, datos de laboratorio, etc...).

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Procedimiento de evaluación ordinario (Art. 18):**
Durante el curso cada alumno obtendrá dos notas diferentes: la calificación de prácticas NPC y la calificación de exposición final NE. La nota final NF de la asignatura se calculará conforme a lo siguiente:

NF=0.7NE+0.3NPC

Así, un alumno puede aprobar sólo con realizar el trabajo de exposición (y alcanzar una puntuación máxima de 7 sobre 10).
NOTA DE PRÁCTICAS DE CLASE (NPC)
- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en las prácticas del curso.
- Cada práctica se puntuará sobre 10.
- La nota será el resultado de hacer la media de las diferentes notas parciales obtenidas.

NOTA DE LA EXPOSICIÓN (NE)
- Es la nota tras una presentación en PowerPoint©, pdf o similar, de un trabajo previamente asignado al alumno o grupo de alumnos.
- Tras la exposición habrá un turno de preguntas de los asistentes (profesores y/o alumnos). En la exposición y defensa deberán participar, de un modo u otro, todos los miembros del grupo.
- El número de alumnos por grupo y la duración de las exposiciones y turno de preguntas dependerá del número de matriculados por curso.
- Se evaluará la claridad y organización en la presentación, la metodología seguida para resolver el problema propuesto y la discusión de los resultados obtenidos, así como las conclusiones.
- La prueba de exposición se puntuará sobre 10.

**Procedimiento de evaluación extraordinario (Art. 19)**
A los alumnos que hayan seguido y no hayan superado el procedimiento de evaluación ordinario se les guardará la nota de prácticas de clase (en total 3/10). Por tanto, solo tendrán que hacer un examen en las mismas condiciones que para la exposición de la evaluación ordinaria (7/10). Aquéllos que no hayan seguido el procedimiento de evaluación ordinario deberán examinarse de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.
Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de Diseño Para Todas las Personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:29:26 Página: 5 / 6
XwgXMDfLB2bUYdKKyovYrH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| diversidad funcional del alumnado. |
| DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA" |
| De acuerdo a la normativa de la UGR, **la evaluación única final** será realizada mediante un examen que incluirá una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas). Cada una será evaluada con 5/10.<br>En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma SWAD destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de Plataforma PRADO. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.<br><br>Además de lo comentado anteriormente, en la corrección de los diferentes trabajos (práctica final, prácticas de clase, exámenes extraordinarios y otros) que se realicen, los profesores tendrán en cuenta:<br><br>• Los resultados obtenidos y su discusión.<br>• Calidad, claridad y precisión en la redacción, ortografía y coherencia. Se espera que el alumno sea capaz de responder de forma breve y concisa a lo que se le pregunta. Se puede emplear esquemas y/u otros elementos adicionales que faciliten la exposición de la secuencia de ideas.<br>• Los plazos de entrega: aquellas entregas que se entreguen fuera de plazo no serán evaluadas. |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 13/06/2019 14:29:26 Página: 6 / 6
XwgXMDfLB2bUYdKKyovYrH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y VISUALIZACIÓN

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 03/06/2019)
(Fecha de aprobación en el Consejo de Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio: 06/06/2019)
(Fecha de aprobación en el Consejo de Departamento Expr. Gráfica: 13/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad Común | Sistemas de Información Geográfica y Visualización | 4º | 8º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| **Coordinador / responsable de la asignatura**<br>Víctor Pablo Aldaya García<br><br>**Profesores de teoría**<br>Víctor Pablo Aldaya García<br>Emilio Molero Melgarejo<br><br>**Profesores de prácticas**<br>Víctor Pablo Aldaya García<br>Emilio Molero Melgarejo | Depto. de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería.<br>E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.<br>Despachos nº 23 (4ª planta) y despacho de coordinación de Máster (pasillo de dirección).<br><br>Correos electrónicos:<br>avictor@ugr.es<br>emiliomolero@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | - http://expresiongrafica.ugr.es/pages/docencia/profesorado/fichas/aldaya_garcia<br>- http://dugra.ugr.es/pages/docencia/horario-de-tutorias |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener conocimientos adecuados sobre:

- Urbanística y Ordenación del Territorio
- Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil
- Sistemas CAD 2D

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:34 Página: 1 / 6

+j6ocDzs22dtgkidKL+lDH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Procedimientos informáticos aplicados a la ingeniería civil.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Los Sistemas de Información Geográfica en la planificación territorial y urbana, las bases de datos territoriales y su aplicación a la Ingeniería Civil. Modelos digitales de terreno. Simbolización y cartografía temática. El Diseño gráfico asistido por ordenador y la visualización tridimensional de las obras públicas. Aplicaciones CAD en la ingeniería civil. Bases teóricas de la generación de modelos 3D. Herramientas de dibujo, modelado, texturización e iluminación de las obras públicas. Procesos de renderizado y postproducción. Presentación de proyectos de ingeniería civil y marketing gráfico.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CB2. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- CB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimientos básicos sobre las aplicaciones de los Sistemas de información geográfica (SIG) en el ámbito de la planificación territorial y urbana y sobre los programas de diseño asistido por ordenador (CAD) y visualización tridimensional de las obras públicas.
- Conocimientos básicos sobre cartografía digital, modelos de datos, infraestructuras de datos espaciales y bases de datos territoriales.
- Capacidad para aplicar las herramientas SIG para resolver problemas de planificación territorial, infraestructural y urbanística.
- Capacidad para aplicar las herramientas Cad y de modelización 3D en la visualización de proyectos y obras públicas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**
Cada tema ocupará 2 horas correspondientes a las Sesiones Teóricas presenciales, por lo que este Temario se impartirá en un total de 10 horas.

- Tema 1. Los Sistemas de Información Geográfica en la Ordenación del Territorio: Conceptos básicos: antecedentes y evolución. Los datos geográficos y su estructura: aproximación vectorial y aproximación ráster. Bases de datos relacionales: la componente temática.
- Tema 2. Modelos digitales de terreno en la representación del territorio. Procesado del MDT.
- Tema 3. Diseño gráfico asistido por ordenador y visualización tridimensional de las obras públicas. Fundamentos de CAD y aplicaciones a la Ingeniería civil.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:34 Página: 2 / 6
+j6ocDzs22dtgkidKL+lDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 4. Bases teóricas de la generación de modelos 3D. Herramientas de dibujo y modelado 3D. Edición.
- Tema 5. Cámaras, iluminación virtual y renderizado de la obra pública. Procesos de renderizado y postproducción de la imagen digital.
- Tema 6. Diseño y presentación de proyectos de ingeniería y marketing gráfico. Animación.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

Talleres.
Cada Taller se desarrollará en 8 horas correspondientes a las sesiones de trabajo en el aula Informática y a las exposiciones presenciales, por lo que este temario se impartirá en un total de 48 horas.

- Taller 1. Visualización, manipulación y edición de datos geográficos mediante Sistemas de Información Geográfica
- Taller 2. Generación y análisis de Modelos Digitales de Terreno.
- Taller 3. Planificación del modelado.
- Taller 4. Generación del modelo 3D.
- Taller 5. Texturización, iluminación y renderizado del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Bosque Sendra, J. (1992): "Sistemas de Información geográfica". Madrid, Ediciones Rialp.
- Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J.I. (2005): "Sistemas de Información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio". Ed. Ra-Ma
- Gutiérrez, J. y Gould, m. (1994): "S.I.G.: Sistemas de Información Geográfica". Madrid, Ed. Síntesis
- McHarg, I.L. (2000): "Proyectar con la naturaleza". Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- Moreno Jiménez, A. (2006): "Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis". Ed. Ra-Ma
- Aldaya García, Víctor P. Apuntes de la asignatura Ingeniería Gráfica. 2008
- Molero, E.; Rodriguez, M. y Grindlay, A. (2014): "La enseñanza del urbanismo de los ingenieros civiles y los Sistemas de Información Geográfica". Grupo Editorial Universitario


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Felicísimo, A.M. (1994): Modelos digitales de terreno: introducción y aplicaciones a las ciencias ambientales, Oviedo, Pentalfa, 220 pp.
- Valenzuela, L., Molero, E. y Aguilera, F. (2006): Los Sistemas de Información Geográfica. En "Organización y Gestión de Proyectos y Obras" Mc Graw Hill , pp. 133 – 164





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:34 Página: 3 / 6

+j6ocDzs22dtgkidKL+lDH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Allen, Lynn. Técnicas profesionales con CAD. Madrid: Anaya Multimedia , 2007
- Caballero Collado, Natalia. Photoshop CS4. Madrid: Anaya Multimedia, 2009.
- CorelDRAW X4: graphics suite Otawa : Corel Corporation, 2008
- Evening, Martin. Adobe Photoshop Lightroom 2 : guía completa para fotógrafos . Madrid: Anaya Multimedia, 2009
- Illustrator CS3 / Adobe Press. Madrid: Anaya Multimedia, 2008
- MEDIAactive. EL gran libro de autodesk 3DS Max 9. Barcelona: Mar combo, 2007
- Pérez García, Agustín [et al.]. Visualización del espacio arquitectónico: 3Ds tudio. Valencia: Editorial UPV, 2004.
- Samara, Timothy. Los elementos del diseño: manual de es tilo para diseñadores gráficos. Barcelona: Gustavo Gili, 2008


## ENLACES RECOMENDADOS

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería: https://expresiongrafica.ugr.es/
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Granada: http://etsiccp.ugr.es/

https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia
https://www.ign.es/web/ign/portal
https://www.idee.es
http://www.mapama.gob.es/es/
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam
http://www.gis4tech.com/

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos sobre los fundamentos de los Sistemas de información geográfica (SIG), los modelos de datos y sus múltiples aplicaciones en ingeniería civil.
Para ello el alumno deberá participar en la Sesión Teórica 1, elaborar un mapa conceptual, seguir las guías de trabajo autónomo y desarrollar un trabajo en grupo en el Taller 1.

- Actividad formativa 2.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos sobre la generación de Modelos digitales de terreno y cartografías derivadas.
Para ello el alumno deberá participar en las Sesión Teórica 2, elaborar un mapa conceptual, seguir las guías de trabajo autónomo y desarrollar un trabajo en grupo en el Taller 2.

- Actividad formativa 3.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre la generación de modelos 3D, elección del modelo, planificación del modelado (definición de objetivos y plazos), recopilación de información y paso de la información recopilada a formato digital.
Para ello el alumno deberá participar en la Sesión Teórica 3, seguir los tutoriales, los talleres prácticos y la propuesta de trabajo individual en el Taller 3.

- Actividad formativa 4.




Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:34 Página: 4 / 6
+j6ocDzs22dtgkidKL+lDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera destrezas en el manejo de CAD. Aplicaciones de CAD al diseño de obras públicas. Ordenes de dibujo y edición 2D, métodos de consulta. CAD 3D: Entorno y técnicas básicas, control de la visualización. Ordenes de dibujo y edición 3D
Para ello el alumno deberá participar en las Sesión Teórica 4, deberá seguir los tutoriales y desarrollar un trabajo individual en el Taller 4.

- Actividad formativa 5.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera destrezas en el modelado de proyectos de ingeniería: Digitalización de planos. Modelado de elementos del proyecto, Generación de texturas sintéticas usando imagen real, texturización de objetos 3D. Inserción del modelo del proyecto en el entorno generado, Generación de texturas de terreno mediante técnicas de ruido fractal, texturización de terrenos digitales, Generación y texturización de elementos de agua. Cámaras, Iluminación y renderizado. Nociones de Diseño gráfico, presentación de proyectos de ingeniería civil y Marketing gráfico.
Para ello el alumno deberá participar en la Sesiones Teóricas 5 y 6, seguir los tutoriales y deberá desarrollar un trabajo individual en el Taller 5.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con carácter previo ha de aclararse que, de acuerdo con los criterios seleccionados por los Departamentos de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería y Urbanística y Ordenación del Territorio, para la firma del contrato-programa con la Universidad de Granada, es exigible el seguimiento presencial continuado de la asignatura por parte del estudiante. De los controles de asistencia que se realicen a lo largo del curso, el alumno deberá contar con una asistencia mínima del 75%.

Cumplido dicho requisito, la evaluación de la asignatura será continuada mediante la presentación de trabajos y realización de pequeñas pruebas a lo largo del curso. Dicha evaluación seguirá las determinaciones de la *NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA.

La forma de valorar el grado de consecución de los objetivos será la que sigue:

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA**

Evaluación continua acumulativa de los trabajos y pruebas realizados:

- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la evaluación de todas las actividades formativas, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los instrumentos de evaluación son los siguientes:
  - Participación del alumno en las sesiones teóricas.
  - Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los talleres. Se realizarán durante las 3 horas correspondientes a examen de la Semana 16, en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados.
  - Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la entrega de las guías de trabajo autónomo, de un mapa conceptual por cada tema y con la realización de una Prueba Teórica.
- Criterios de evaluación:
  - Se valorará la implicación del alumno en las sesiones teóricas así como en los talleres prácticos.
  - Los trabajos realizados deberán ser originales y deberán presentar una correcta estructuración de los contenidos; Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de las sesiones teóricas y prácticas. Se valorará la originalidad de las propuestas y la aplicabilidad de las mismas.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:34 Página: 5 / 6
+j6ocDzs22dtgkidKL+lDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Calificación final:
  - Participación del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 10%.
  - Trabajo de los alumnos; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 60%.
  - Exposición y defensa pública del trabajo; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 20%.
  - Examen teórico; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 10%. Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en todos los apartados anteriores para superar la asignatura.

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Las pruebas que formarán parte de la evaluación en la convocatoria extraordinaria son las siguientes:
- Evaluación del trabajo práctico realizado por el alumno de acuerdo con las memorias de los talleres presentadas durante el curso. Se realizará mediante una exposición oral en la cual el alumnado hará una presentación individual y defensa del trabajo realizado.
- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumnado mediante la realización de una Prueba Teórica global de toda la asignatura.

Calificación final:
- Exposición y contenido del trabajo práctico del alumnado: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 70%.
- Examen teórico: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 30%.

Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en los apartados anteriores para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los dos apartados anteriores.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **Evaluación única final** es la que se realiza en un solo acto académico y podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al director de Departamento, quien dará traslado al profesor correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación. (Art.8 )*

Dicho examen consistirá en una prueba teórica y una prueba práctica relacionadas con los contenidos de la asignatura desarrollados a lo largo del curso académico.

La evaluación se obtendrá con base en la calificación obtenida en el examen de teoría que suponen el 40% del total de la calificación, correspondiendo el restante 60% a las calificaciones obtenidas en el examen práctico, considerándose imprescindible, tener una calificación mínima en cada uno de los bloques de 4 puntos sobre 10, para que se realice la media entre ambos bloques.

Tras la publicación de las calificaciones se establecerá el plazo de revisión de exámenes.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta Guía Docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:31:34 Página: 6 / 6
+j6ocDzs22dtgkidKL+lDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS. Cod. 237 11 BA

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 26/04/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 09/05/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Optatividad Especialidad Hidrología | Sistemas de tratamientos de aguas | 4º | 7º | 6 ECTS | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • FRANCISCO OSORIO ROBLES | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Despacho 91.<br>E-mail: fosorio@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Martes y jueves: 11:30-14:30 |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería Civil | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursada:
- Ingeniería ambiental y calidad de aguas (Espec. Hidrologia)
- Ingenieria sanitaria (Espec. Hidrologia)

Tener cursadas las asignaturas:
- MODULO DE FORMACIÓN BÁSICO
- FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA CIVIL

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Diagrama general de proceso en potabilización y depuración de aguas. PROCESOS FÍSICOS: Procesos de Desbaste, Sedimentación, Flotación, Filtración, Separación por membranas, Deshidratación. PROCESOS QUÍMICOS:

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:19:57 Página: 1 / 6
rQp4iPE4fYLq9o2vKDNVxH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Coagulación-Floculación, Oxidación, Reducción, Remineralización, Intercambio Iónico, PROCESOS BIOLÓGICOS: Procesos Aerobios, Procesos Anaerobios, Procesos de Biopelícula. Problemas de olores en instalaciones de depuración. Técnicas de detección y control. Principios sobre Mantenimiento y Explotación de Instalaciones de Tratamiento de Aguas. Modelización-Software.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Transversales**

- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Específicas**

- CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería
- CH1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos
- CH3 - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento
- CH4 - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación
- CTSU4 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema se transporte, tráfico, iluminación, etc

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Capacitación para seleccionar el tratamiento o conjunto de tratamientos aplicables a un tipo de agua para adecuarla a un determinado uso.
- Realización de cálculos de dimensionamiento de una instalación destinada al tratamiento del agua.
- Entender, interpretar y racionalizar un diagrama de proceso de una instalación de tratamiento de aguas.
- Reconocer el funcionamiento de las diferentes tecnologías aplicables en el tratamiento del agua.
- Conocer las diferentes técnicas de control y automatismo, así como los elementos precisados para su



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:19:57 Página: 2 / 6
rQp4iPE4fYLq9o2vKDNVxH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

aplicación a una instalación de tratamiento de aguas.
- Conocer los principales problemas operacionales de una instalación de tratamiento de aguas.
- Conocer y manejar los principales programas de modelización y diseño para instalaciones de tratamiento de aguas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO (49 h):**

**Parte 1:** Adquisición de los conceptos específicos sobre el ciclo del uso del agua, instalaciones que lo componen y tecnologías aplicables en el tratamiento del agua potable (5 h):

Tema 1. Introducción a los sistemas de potabilización de aguas
- Tema 2. Sedimentabilidad, neutralización, ablandamiento, carbón activo.
- Tema 3. Desinfección por diferentes tecnologías.
- Tema 4. Potabilización con sistemas de membrana.
- Tema 5. Cálculo y Dimensionamiento de sistemas físico químicos en el tratamiento de aguas potables.
- Tema 6. Introducción a los sistemas de Desalación

**Parte 2:** Adquisición de los conceptos específicos sobre el ciclo del uso del agua, instalaciones que lo componen y tecnologías aplicables en el tratamiento del agua residual urbana e industrial (44 h):

- Tema 7. Introducción y esquemas de sistemas de depuración de aguas residuales de bajo coste
- Tema 8. Diseño de pequeñas comunidades con plantas de bajo coste
- Tema 9. Sistemas de depuración de aguas mediante procesos biopelícula
- Tema 10. Diseño de depuradoras de lechos bacterianos y de Biorrotores
- Tema 11. Sistemas avanzados de depuración: lechos inundados y fluidificados.
- Tema 12. Sistemas avanzados de depuración: biorreactores de membrana.
- Tema 13. Introducción a los sistemas de reutilización de aguas. Legislación.
- Tema 14. Tratamientos terciarios con tecnologías convencionales. Diseño de sistemas terciarios de macrofiltración.
- Tema 15. Utilización y Diseño de los sistemas terciarios de microfiltración, ultrafiltración y osmosis



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:19:57 Página: 3 / 6
rQp4iPE4fYLq9o2vKDNVxH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**TEMARIO PRÁCTICO (6h):**

**Seminarios/Talleres (6 h)**

Realización de seminarios de tipo presencial con participación en los mismos.

Seminario 1: Últimas tendencias en abastecimiento (3 h)

Seminario 2: Últimas tendencias en depuración (3 h)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Degremont, **Water treatment handbook**, **vol. 1 y 2**, Lavoissier Publishing, 1991
- Fariñas Iglesias, M. (1999) Ósmosis Inversa: Fundamentos, tecnología y Aplicaciones. Mc Graw Hill. Madrid.
- Fuertes, V. et al. (Ed.) **Modelación y diseño de redes de abastecimiento de agua**, Universidad Politécnica de Valencia, 2002
- Hernández Muñoz, A., Hernández Lehmann, A. y Galán Martínez, P. **Manual de depuración URALITA**, Paraninfo, 1996
- Ibrahim Perera, Juan Carlos (1999) Desalación de aguas Editor/impresor Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.
- Mac Ghee, T.J., **Abastecimiento de agua y alcantarillado: Ingeniería ambiental**, McGraw-Hill, 1999
- Metcalf and Eddy: Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización McGraw Hill (1998)
- Metclaf & Eddy, inc. **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, Mc Graw-Hill, 2000
- Ramalho, R.S., **Tratamiento de aguas residuales**, Reverté, 2003
- Ronzano, E. y Dapena, J.L., **Tratamiento biológico de las aguas residuales**, Díaz de Santos, 2002
- Tchobanoglous, G., **Ingeniería de aguas residuales : redes de alcantarillado y bombeo**, Mc Graw-Hill, 1998.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- AWWA, Lyonnaise des Eaux, WRCSA 1998 Tratamiento del agua por procesos de membrana, principios procesos y aplicaciones. Mc Graw Hill. Madrid.
- Martínez Delgadillo, S.A. **Tratamiento de aguas residuales con MATLAB**, Universidad Autónoma





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 16:19:57 Página: 4 / 6

rQp4iPE4fYLq9o2vKDNVxH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Metropolitana de México, 2005
- Gómez, M.A. y Hontoria, E. 2002 Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Ed. Universidad de Granada.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

- La asignatura se articulará en torno a dos actividades formativas diferentes: sesiones de teoría y seminarios para resolución de casos prácticos
- Clases teóricas: se ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se indicarán aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad.
- Seminarios para resolución de casos prácticos: En ellos se desarrollarán modelos matemáticos para la evaluación cuantitativa y el dimensionamiento de diferentes operaciones de gran importancia práctica en el tratamiento de aguas.
-

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Instrumentos de **evaluación**:
  - Prueba final teórico-práctica.
  - Informes sobre seminarios en los que se valorará la adquisición por parte del alumno de la competencia.
  - Asistencia a clase.

- Porcentaje sobre la calificación final.

  - Un 60% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos, por medio de la realización de una prueba final, que constará de problemas numéricos y preguntas breves de tipo teórico-práctico.
  - El 20% adicional se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
    - Resolución de los problemas propuestos por el profesor.
    - Elaboración de informes sobre las prácticas y los seminarios de la asignatura.
  - Un 20% por asistencia a clase y participación

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica que supondrá el 100 % de la nota.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final** a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de20 de mayo de 2013)" constará de una prueba



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:19:57 Página: 5 / 6
rQp4iPE4fYLq9o2vKDNVxH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| coincidente con la prueba final de la evaluación continua y que representará el 100 % de la nota final. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 16:19:57 Página: 6 / 6
rQp4iPE4fYLq9o2vKDNVxH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# SISTEMA HÍDRICO EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 04/06/2019)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 06/06/2019)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Ordenación del Territorio | 3º | 6º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • María Isabel Rodríguez Rojas.<br>• Alejandro Luis Grindlay Moreno.<br>• Emilio Molero Melgarejo. | Mª Isabel Rodríguez. Dpto. UOT, E.T.S.I.C.C.P., Despacho26b, mabel@ugr.es<br>Alejandro Grindlay. Dpto. UOT, E.T.S.I.C.C.P., Despacho50, grindlay@ugr.es<br>Emilio Molero. Dpto. UOT, E.T.S.I.C.C.P., Despacho51, emiliomolero@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | - María Isabel Rodríguez Rojas. Despacho Nº 26b<br>1º Semestre. MARTES; 08:30-14:30.<br>2º Semestre: MIERCOLES: 11:30-14:30, JUEVES: 09:30-10:30, VIERNES: 09:30-10:30<br>- Alejandro Luis Grindlay Moreno. Despacho Nº 50<br>1º Semestre: LUNES: 9:30-14:30, MARTES: 9:30-11:30, MIÉRCOLES: 11:30-12:30<br>2º Semestre: LUNES: 9:30-11:30, MARTES:9:30-11:30, JUEVES: 9:30-11:30<br>- Emilio Molero Melgarejo. Despacho de coordinación de Máster (pasillo de dirección)<br>1º y 2º Semestre: MARTES y JUEVES; 9:30-12:00, MIÉRCOLES: 16:30-17:30 |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 1 / 9

+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | |
|---|---|
| Grado en INGENIERÍA CIVIL, Especialidad Transportes y Servicios Urbanos | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursadas las asignaturas:

- Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil de 2º curso
- Urbanística y Ordenación del Territorio de 3er curso
- Sistemas de Información Geográfica y Visualización

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Planificación de los Recursos Hídricos. Modelos de Gestión del agua. Directiva Marco del Agua. Gestión Integrada del Agua en cuencas hidrográficas. Integración entre planificación hidrológica y territorial. Planificación y Gestión de espacios fluviales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG01. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG02. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG05. Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- CG06. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CH1. Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de los recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Acercar al alumno al problema de la gestión del agua en su relación con la planificación territorial.
- Dotar al alumno de las herramientas necesarias para enfrentarse a los problemas hídrico-territoriales actuales y futuros, incorporando el Territorio como elemento fundamental
- Mejorar el conocimiento de la planificación hidrológica y territorial; Planes de Ordenación del Territorio y Planes Hidrológicos.
- Aumentar el conocimiento sobre el Diseño Urbano Sensible al Agua en las ciudades.
- Contribuir a la buena planificación hídrico-territorial en la Ingeniería Civil.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 2 / 9

+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

- Tema 1.Modelos de gestión del Agua y Directiva Marco del Agua. Integración de la Planificación Territorial y la Planificación hidrológica
- Tema 2. Planificación Territorial del Agua en la cuenca hidrográfica I.
- Tema 3. Planificación Territorial del Agua en la cuenca hidrográfica II.
- Tema 4. Planificación y Ordenación de los espacios fluviales.
- Tema 5. El Diseño Urbano Sensible al Agua.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Seminarios**

- Seminario 1. Elaboración de Cartografías de inundabilidad.
- Seminario 2. Elaboración de Cartografías de riesgo.

**Talleres**

El trabajo práctico, realizado en los Talleres por grupos de 3 ó 4 alumnos, se orienta al estudio de los espacios fluviales, su ordenación, restauración y planificación.

**NORMAS DE ENTREGA**

- El trabajo práctico se entregará en formato electrónico y se subirá a la plataforma de la Universidad de Granada **PRADO** por uno de los miembros de cada equipo antes de la fecha establecida para su exposición.
- La entrega consistirá en **ÚNICO ARCHIVO PDF** (que incluirá todos los talleres realizados) que se denominará como el número de grupo de los integrantes (**GRUPO1.PDF**), y en el que figurarán, ordenados, todos los planos realizados en la práctica.
- Los planos se configurarán en **FORMATO A3**, su contenido deberá ser legible en dicho tamaño y deberán contar como mínimo, con una leyenda comprensible, el Norte Geográfico, la escala (preferiblemente gráfica) y la cuadrícula de coordenadas. Los planos deberán estar encuadrados en un CAJETÍN donde figuren como mínimo, el nombre y apellido de los autores, el título y número del plano, el nombre de la asignatura, el curso académico y el escudo de la escuela.
- El primer plano de la entrega será un **ÍNDICE DE PLANOS**, y el último contendrá un **PLANO RESUMEN** de todo el trabajo en formato A1, mostrando aquellos aspectos más relevantes.
- El contenido de los planos deberá ser legible en el tamaño de entrega (A3) al zoom 100%.
- **AQUELLOS TRABAJOS QUE NO CUMPLAN LAS NORMAS DE ENTREGA NO SERÁN EVALUADOS**

**TALLERES**

- Taller 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL TRAMO FLUVIAL.
  - Se contextualizará geográficamente el tramo del río que se va a analizar (relación con las poblaciones, la topografía, el viario, la red de drenaje, las infraestructuras hidráulicas y viarias existentes – presas, azudes, puentes,- los espacios naturales de especial interés,…).
  - Se definirá el ámbito de trabajo (deberá tomarse un tramo que tenga características urbanas y periurbanas).

- Taller 2. EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO E INUNDACIONES HISTÓRICAS.
  - Se explorarán las ortofotos de 1956, 1999 y 2006, y se cartografiará y cuantificará el crecimiento del núcleo de población estudiado en cada período.
  - Se analizarán los cambios producidos en el trazado del río así como las principales inundaciones históricas producidas mediante la búsqueda de noticias de prensa, publicaciones especializadas,… En el caso de disponer de información, se situarán en el plano las zonas que han sido inundadas en los diferentes episodios de lluvia, y se explicarán las causas y consecuencias de dichas inundaciones.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 3 / 9
+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Taller 3. ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DE INUNDABILIDAD.
  - Cada grupo de estudiantes deberá DESCARGAR del SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES (http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/) la llanura de inundación de su zona de trabajo para todos los períodos de retorno disponibles (al menos deberá disponerse del T=500 años).
  - Se digitalizará la llanura de inundación para su posterior análisis.

- Taller 4. ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DE RIESGO DE INUNDACIÓN.
  - Usando como base la cartografía de inundabilidad elaborada en el Taller 3 y los usos del suelo existentes, se elaborará una Cartografía de riesgo de inundación, estableciendo un Riesgo Bajo, Moderado y Alto, en función de los criterios expuestos en clase.

- Taller 5. ANÁLISIS DE LA TRANSFORMACIÓN DEL CAUCE.
  - Se estudiará el proceso de transformación del cauce; el cambio en el trazado del río (eliminación de meandros, rectificación,…), el cambio de sección (encauzamiento, impermeabilización de la sección) y la pérdida de riqueza ecológica (eliminación del corredor ripario).
  - Se tramificará el río en función de las tipologías del cauce, teniendo en cuenta sus principales características; material, sección, usos perifluviales….

- Taller 6. DEFINICIÓN DEL CORREDOR FLUVIAL. Se definirán los límites del corredor fluvial teniendo en cuenta los siguientes factores:
  - Las llanuras de inundación de T=500 y T=100.
  - Las infraestructuras existentes; carreteras, embalses…
  - Los usos del suelo existentes (se tendrán en cuenta los usos consolidados y lo no consolidados).
  - El parcelario existente (en la definición del corredor se tendrá en cuenta el límite de las parcelas).

- Taller 7. PROPUESTAS DE REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL CAUCE.
  - Se estudiará la posibilidad de recuperar espacio para el cauce, en base a la zona de policía existente.
  - Se propondrán cambios en la sección del río en función de los tramos definidos en el Taller 5, para renaturalizar y restaurar, en la medida de lo posible, las características ecológicas y ambientales del río (cauce y ribera). Podrá plantearse la recuperación de espacios para el cauce dentro del Dominio Público Hidráulico (deslinde), siempre que las condiciones específicas del lugar lo permitan.

- Taller 8. PROPUESTAS DE ITINERARIOS Y ACCESOS.
  - Se estudiarán y propondrán itinerarios de recreo longitudinales y transversales al río en base a las potencialidades existentes en el territorio fluvial; acequias, caminos, patrimonio, elementos naturales de especial interés..., con el fin de potenciar la utilización del espacio fluvial y su protección, así como el disfrute por parte de los ciudadanos.
  - Se propondrán accesos al cauce, en su caso peatonales y/o motorizados, con el fin de potenciar la utilización del espacio perifluvial por los ciudadanos, y dar continuidad a los itinerarios existentes o propuestos.

- Taller 9. PROPUESTA DE ORDENACIÓN DE USOS EN EL CORREDOR FLUVIAL.
  - Se definirá el uso de todos los espacios incluidos en el corredor fluvial (no urbanizable, de especial protección, reordenación de usos, reubicación y/o deslinde, equipamientos, espacios libres…).
  - Los nuevos usos propuestos dentro del corredor deberán ser compatibles con la ocupación transitoria del agua (agricultura, ocio…), y deberán potenciar la integración del río en su entorno, urbano y periurbano.
  - Deberán proponerse medidas de protección en aquellos espacios con alto riesgo de inundación y que no puedan ser reubicados (encauzamientos naturalizados, espacios de laminación…).



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 4 / 9

+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Los espacios de laminación deberán ser mayores que la llanura de inundación existente.

- Taller 10. INTEGRACIÓN DE PROPUESTAS EN EL CORREDOR FLUVIAL.
  - Se elaborará un único plano resumen en el que se detallen todas las propuestas realizadas en los talleres anteriores, que serán como mínimo:
    - Definición del corredor fluvial y de la zona de policía del río.
    - Propuestas de reordenación de usos existentes y nuevos usos.
    - Propuestas para la restauración y rehabilitación del cauce.
    -Propuestas de itinerarios longitudinales y transversales que potencien la utilización del espacio fluvial y su protección.

**Prácticas de CAMPO**
Práctica 1. Visita: Integración Río-Ciudad: el caso de Granada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


**Planificación y Gestión Integrada Agua-Territorio**

- Del Moral Ituarte, L. (2002). Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de carga". Ed. Comares.
- Frontana González, Josefa. "Agua y territorio. Recursos y conflictos de usos en Andalucía y en la Costa de Granada". Ed. Universidad de Granada. Col. Monográfica Tierras del Sur. Granada. 2002.
- Grindlay Moreno, A.L. y Matarán Ruiz, A. (2010). Infraestructuras y políticas del agua y su relación con el territorio del Guadalquivir. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ed. GEU.
- Grindlay A.L.,Zamorano M.,Rodríguez, M.I.,Molero E.,Urrea, M.A. (2011). Implementation of the European Water Framework Directive: Integration of hydrological and regional planning at the Segura River Basin, southeast Spain. Land Use Policy, 28, 242–256. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.06.005
- Matarán A., Valenzuela L.M. (2004). Water and planning: hypothesis for the coast of Granada, Spain. Management of Environmental Quality: An International Journal Vol. 15 No. 2. pp. 143-153.
- Moral Ituarte, L. (2002). Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de carga. Ed. Comares.
- Rodríguez Rojas, M.I. (2007): Planificación territorial del agua en la región del Guadalfeo. Tesis Doctoral UGR.

**Planificación de espacios fluviales y restauración de ríos**

- Cabrera Manzano D., Rodríguez Rojas M.I., (2010). Ordenación del espacio fluvial del río Genil, propuesta de un Corredor Verde. Ministerio de medio Ambiente.
- González del Tánago, M. (2007). Restauración de ríos: guía metodológica para la elaboración de proyectos.
- González del Tánago M., García De Jalón D. (1995). Restauración de ríos y riberas. Fundación del Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid: 319 páginas. Madrid.
- Ministerio de Ambiente, y Medio Rural y Marino (2012). Guía metodológica para el desarrollo del Sistema nacional de cartografía de zonas inundables.
- Riley A.L. (1998). Restoring Streams in cities: a guide for planners, policy markers and citizens. Washington DC: Island Press.
- Ureña, J.M (1999). Ordenación y protección ambiental de ríos en Europa. Universidad de Cantabria.





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 5 / 9

+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Santander. 1999.

**Diseño Urbano Sensible al agua y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible**

- CIRIA C697, The SUDS Manual. CIRIA, London, 2007.
- CIRIA C687, Planning for SUDS-making it happen. CIRIA, London, 2010.
- Rodríguez-Rojas, M. I. et al. (2017). El cambio de paradigma de la gestión del drenaje urbano desde la perspectiva del planeamiento. Una propuesta metodológica. http://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/2492/2343
- Rodríguez Rojas, M.I. et al. (2017). "Guía para la integración de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el Proyecto Urbano". Editorial Universidad de Granada
- Rodríguez Rojas, M.I. et al. (2018). A study of the application of permeable pavements as a sustainable technique for the mitigation of soil sealing in cities: a case study in the south of Spain. Journal of Environmental Management, 205, pp. 151-162, 2018. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.075
- SWD (2012). Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing. Comminssion Staff Working Document. Disponible en http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_en.pdf

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/
www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/
http://hispagua.cedex.es/
http://www.juntadeandalucia.es/agenciadelagua/
http://www.chguadalquivir.es
www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/
www.idae.es/index.php.
www.earth.google.com.
www.virtualearth.spaces.live.com
www.goolzoom.com
www.ciria.org
www.wsud.org
http://www.susdrain.org/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1.
  Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de Planificación Territorial del agua; Coordinación entre los Planes de Ordenación del Territorio y la Planificación Hidrológica, Planificación de las Infraestructuras, las Demandas y el Medio Físico, Planificación y Gestión Integrada de los territorios hídricos y las ciudades.
  Para ello el alumno deberá participar en las Sesiones Teóricas 1, 3, 4 y 5.

- Actividad formativa 2.
  Con esta actividad se pretende que el alumno conozca los Antecedentes del problema de la Ordenación y Restauración de espacios fluviales, para lo cual se analizarán las principales referencias bibliográficas y los autores relevantes en esta materia, la evolución del problema fluvial y sus retos y oportunidades actuales, se expondrán las fuentes donde se pueden consultar los Estudios de inundabilidad de los ríos de España y Andalucía, y se analizará la Normativa urbanística e hidrológica aplicable en espacios fluviales con objeto de llevar un cabo un plan de ordenación y restauración que no contradiga la legislación existente.
  Para ello el alumno deberá participar en la Sesión Teórica 2, la Visita y los Seminarios 1, 2 y 3.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 6 / 9

+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Actividad formativa 3.
  Con esta actividad se pretende que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en la actividad formativa 2 en un caso real, aprendiendo a elaborar un PLAN DE ORDENACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ESPACIOS FLUVIALES.
  Para ello se mostrarán una serie de Proyectos ejemplares sobre ordenación y restauración de espacios fluviales en España y el mundo, que sirvan de base para elaborar propuestas propias en la zona de estudio, y se describirá la Metodología de trabajo a seguir en este tipo de proyectos.
  Para ello el alumno deberá participar en los Talleres prácticos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA**

La convocatoria ordinaria será evaluada a través de **EVALUACIÓN CONTINUA**. Para poder acceder a este procedimiento, el estudiante deberá cumplir las dos siguientes condiciones. En caso de no cumplir alguna de ellas, el estudiante será evaluado en la Convocatoria Extraordinaria.

1. ASISTIR AL MENOS AL **75% DE LAS CLASES**.
2. **HABER REALIZADO LAS DOS ACTIVIDADES** DE LAS QUE SE COMPONE DICHA EVALUACIÓN.

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. Participación activa en las **ACTIVIDADES** organizadas en la asignatura (visitas, conferencias, clases…); se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **30%**.
2. **TRABAJO PRÁCTICO** elaborado en los Talleres; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **70%**.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- Criterios de evaluación:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

**EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
2. **EXAMEN TEÓRICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.

**SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 7 / 9
+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Criterios de evaluación:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

LOS ESTUDIANTES QUE DECIDAN CURSAR LA ASIGNATURA MEDIANTE EVALUACIÓN ÚNICA FINAL DEBERÁN NOTIFICARLO POR CORREO ELECTRÓNICO AL PROFESOR RESPONSABLE TRAS HABER REALIZADO LA SOLICITUD FORMAL EN LA SECRETARÍA DEL DEPARTAMENTO. EL PROFESOR CONCERTARÁ UNA TUTORÍA CON EL ESTUDIANTE PARA PROPORCIONARLE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO.

Las actividades evaluables y su ponderación en la nota final son las siguientes:

1. **TRABAJO PRÁCTICO**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
   El tema de estudio para la realización del trabajo práctico será asignado por el profesor al estudiante en una tutoría solicitada por el estudiante tras la solicitud de Evaluación Única Final.
   El estudiante deberá subir a la plataforma PRADO un único archivo pdf con el trabajo realizado antes de la FECHA ESTABLECIDA PARA EL EXAMEN. Dicho trabajo se defenderá en una exposición oral el día de la evaluación.

2. **EXAMEN TEÓRICO**. se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **50%**.
   El examen versará sobre la bibliografía siguiente:
   - Guía Nueva Cultura del Agua, Agua y Territorio, incluidos los epígrafes. http://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/agua-y-territorio
   - Cabrera Manzano D., Rodríguez Rojas M.I., (2010). "Ordenación territorial del espacio fluvial del río Genil". Capítulo 1: Evolución en la gestión y planificación fluvial. Ministerio de medio Ambiente. http://digibug.ugr.es/handle/10481/5717#.VCTKCxaftwY
   - Rodríguez-Rojas, M. I. et al. (2017). El cambio de paradigma de la gestión del drenaje urbano desde la perspectiva del planeamiento. Una propuesta metodológica http://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/2492/2343

   **SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

- CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
  El trabajo realizado deberá ser original y deberá presentar una correcta estructuración de los contenidos. Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad, desarrollo y detalle de las propuestas, así como la aplicabilidad de las mismas.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 8 / 9
+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de Evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Al inicio del curso se formarán los grupos de trabajo, se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle y se fijarán los espacios fluviales de estudio. Por último, se ampliarán y concretarán las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias. |



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 06/06/2019 10:34:29 Página: 9 / 9

+j6ocDzs22cpTwklVRtOi35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.