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 Comisión Académica del Máster, en su sesión celebrada el 8 de octubre de 2018, ratificada en Junta de Escuela el 10 de octubre de 2018, las guías docentes de las asignaturas del plan de estudios del *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos* por la Universidad de Granada, correspondientes al curso académico 2018-2019, son los que se adjuntan en este documento.

Fdo.: Clemente Irigaray Fernández

Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 16/10/2018 12:02:13 Página: 1 / 1
ivdIFoRtPpVUBiGeLH9KKX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA
# Curso 2018-2019

## ÍNDICE


**ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS** ..... 3
*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE PRIMER CURSO* ..... 4
Aeropuertos ..... 5
Análisis Numérico ..... 10
Conocimientos Avanzados de Ingeniería del Terreno ..... 17
Ecuaciones en Derivadas Parciales ..... 25
Edificación y Prefabricación ..... 31
Geotecnia ..... 41
Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos ..... 48
Hormigón Pretensado ..... 53
Infraestructuras del Transporte ..... 60
Ingeniería de Puertos y Costas ..... 67
Mecánica de Fluidos Avanzada ..... 74
Mecánica de Medios Continuos ..... 77
Obras y Aprovechamientos Hidráulicos ..... 83
Ordenación Territorial y Urbanística ..... 90
Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos ..... 98
Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería ..... 105
Técnicas Avanzadas en la Construcción ..... 109
Transportes ..... 115
*GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE SEGUNDO CURSO* ..... 123
Análisis Avanzado de Estructuras ..... 124
Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa ..... 129
Gestión Integral de Proyectos y Obras ..... 134
Ordenación, Planificación y Gestión Urbanística y Territorial ..... 138
Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas ..... 143
Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte ..... 148
Prácticas Externas Profesionales y de Investigación ..... 154
Puentes ..... 157
Trabajo Fin de Máster ..... 167

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ETS INGENIERÍA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
## ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

| MÓDULO | ASIGNATURAS | ECTS | Carácter | Curso |
|---|---|---|---|---|
| AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA (18 ECTS) | Análisis Numérico | 4,5 | Obligatoria | Primero |
| | Ecuaciones en Derivadas Parciales | 4,5 | Obligatoria | Primero |
| | Mecánica de Fluidos Avanzada | 4,5 | Obligatoria | Primero |
| | Mecánica de los Medios Continuos | 4,5 | Obligatoria | Primero |
| FORMACIÓN GENERAL (30 DE 48 ECTS) | Edificación y Prefabricación | 6 | F. General | Primero |
| | Geotecnia | 6 | F. General | Primero |
| | Infraestructuras del Transporte | 6 | F. General | Primero |
| | Ingeniería de Puertos y Costas | 6 | F. General | Primero |
| | Obras y Aprovechamientos Hidráulicos | 6 | F. General | Primero |
| | Ordenación Territorial y Urbanística | 6 | F. General | Primero |
| | Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos | 6 | F. General | Primero |
| | Transportes | 6 | F. General | Primero |
| TECNOLOGIA ESPECÍFICA (54 ECTS) | Aeropuertos | 3 | Obligatoria | Primero |
| | Conocimientos Avanzados de Ingeniería del Terreno | 6 | Obligatoria | Primero |
| | Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos | 4,5 | Obligatoria | Primero |
| | Hormigón Pretensado | 3 | Obligatoria | Primero |
| | Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería | 3 | Obligatoria | Primero |
| | Técnicas Avanzadas en la Construcción | 3 | Obligatoria | Primero |
| | Análisis Avanzado de Estructuras | 6 | Obligatoria | Segundo |
| | Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa | 4,5 | Obligatoria | Segundo |
| | Gestión Integral de Proyectos y Obras | 3 | Obligatoria | Segundo |
| | Ordenación, Planificación y Gestión Urbanística y Territorial | 4,5 | Obligatoria | Segundo |
| | Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas | 4,5 | Obligatoria | Segundo |
| | Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte | 6 | Obligatoria | Segundo |
| | Puentes | 3 | Obligatoria | Segundo |
| PRÁCTICAS EXTERNAS (6 ECTS) | Prácticas Externas y Experiencias Profesionales y de Investigación | 6 | Obligatoria | Segundo |
| TRABAJO FIN DE MÁSTER (12 ECTS) | Trabajo Fin de Máster | 12 | Trabajo Fin de Máster | Segundo |

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ETS INGENIERÍA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE *PRIMER CURSO* (2018-2019)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# AEROPUERTOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 03/05/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Aeropuertos | 1º | 2º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Rocío de Oña López | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.I.Caminos, Canales y Puertos. Despachos nª 72 958249450<br>Correo electrónico: rociodona@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 |

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster ICCP | |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| No procede |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) |
| Evolución de los aeropuertos. Características de las aeronaves en relación al proyecto de un aeropuerto. Configuración de los aeropuertos. Lado tierra y lado aire. Diseño del área de movimiento. Áreas terminales. Instalaciones. Mantenimiento y conservación de las zonas aeroportuarias. Formas de gestión y explotación aeroportuaria. |
| 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: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:37:17 Página: 1 / 5

ZdyhYAZV//imErLphPbpW35CKCJ3NmbA

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

Básicas y generales

- 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 (CGM1)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (CGM3)
- Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil (CGM5)
- Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil (CGM6)
- Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación (CGM8)
- Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación (CGM12)
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación (CB6)
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (CB7)
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB8)
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades (CB9)
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo (CB10)

Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis (CT1)
- Capacidad de organización y planificación (CT2)
- Comunicación oral y/o escrita (CT3)
- Capacidad de gestión de la información (CT5)
- Resolución de problemas (CT6)
- Trabajo en equipo (CT7)
- Razonamiento critico (CT8)
- Aprendizaje autónomo (CT9)

Específicas

- Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil (TE10)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Conocimiento de los diversos elementos de un aeropuerto. Conocimiento y comprensión de las características básicas de las aeronaves en relación al proyecto de aeropuertos. Diseño del área de movimiento. Conocimiento y comprensión de conceptos específicos sobre planificación, gestión, conservación, mantenimiento y financiación de infraestructuras aeroportuarias en el ámbito de la ingeniería civil.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:37:17 Página: 2 / 5
ZdyhYAZV//imErLphPbpW35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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. Aeropuertos: sistemas de transporte
Tema 2. La regulación del transporte aéreo
Tema 3. Tipos de aeropuertos y características de las aeronaves
Tema 4. Lado aire: PISTAS
Tema 5. Lado aire: CALLES DE RODADURA Y PLATAFORMA
Tema 6. Servidumbres aeronáuticas
Tema 7. Pavimentos aeroportuarios
Tema 8. Capacidad del área de movimiento
Tema 9. Ayudas visuales
Tema 10. Área terminal
Tema 11. Instalaciones
Tema 12. Mantenimiento y conservación aeroportuaria
Tema 13. Gestión y explotación aeroportuaria

TEMARIO PRÁCTICO:

**Prácticas en Aula**

Taller 1: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de firmes aeroportuarios
Taller 2: Resolución de problemas sobre capacidad del área de movimiento

**Prácticas de Campo**

Práctica I :Visita al aeropuerto de Granada

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- García Cruzado, M. (2012) "Ingeniería Aeroportuaria". Fundación AENA. Madrid
- García Cruzado, M. (2013). "Aeropuertos: planificación, diseño y medio ambiente". Madrid: Ibergarceta, 2013.
- Horonjeff, R., McKelvey, F. X., Sproule, W.J., Young, S.B. (2010) "Planning & Design of Airports". McGraw-Hill. United States
- Airport Pavement Design and Evaluation (AC 150/5320-6D Ch. 3)
- Airport Capacity and Delay – FAA AC 150/5060. Washington
- OACI (2005) "Manual de Diseño de Aeródromos", Doc 9157
- Bermejo Martínez M.F., Fernández Docal J.R., García Galludo M., Herrera Rubio A., Pérez Sanz L., Sánchez Loarte J.S. (2005) "Mantenimiento y conservación aeroportuaria". Fundación AENA. Madrid
- García Cruzado M., Fairbanks B.S. (2010) "Descubrir las terminales aeroportuarias". Centro de Documentación y Publicaciones de Aena


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- García Cruzado, Marcos (2008). Descubrir la operación de aeropuertos. Madrid : Aena.
- Utrilla Navarro, Luis (2003). Descubrir el transporte aéreo. Madrid: Centro de Documentación y Publicaciones de Aena.
- Tejada Anguiano, Iván (1999). Descubrir los aeropuertos. Madrid : Centro de Documentación y Publicaciones de Aena,
- Truyols Mateu, Sebastián (2009). Transporte aéreo e ingeniería aeroportuaria. Libro de prácticas. Sebastián Truyols Mateu, Javier Aday Viera Galván, Francisco Alcubilla de la Fuente. Collado Villalba, Madrid : Delta





Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:37:17 Página: 3 / 5
ZdyhYAZV//imErLphPbpW35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 Universitarias,
- AENA (2000). Aeropuertos internacionales: un estudio comparativo / AENA. Madrid : Centro de Documentación y Publicaciones de Aena,

ENLACES RECOMENDADOS

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 / 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 Foro de PRADO2 o en la siguiente dirección de correo electrónico: rociodona@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 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.)

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será preferiblemente



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:37:17 Página: 4 / 5
ZdyhYAZV//imErLphPbpW35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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.
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-práctico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura). Pondera un 70% de la nota final.
- Trabajos en grupo: 20 % de la nota final.
- Trabajo individual: 10 % de la nota 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 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 26 de octubre de 2016), 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 estimada.
La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura y consistirá en 1 examen escrito, con la siguiente puntuación y ponderación:

- Examen escrito teórico-práctico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura). Pondera un 100% 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 los siguientes hipótesis de grupos:
Clase teórica < 80 alumnos por grupo



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:37:17 Página: 5 / 5
ZdyhYAZV//imErLphPbpW35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 NUMÉRICO

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 22/06/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Ampliación de Formación Científica | | 1º | 1º | 4.5 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Domingo Barrera Rosillo<br>Pedro González Rodelas<br>María José Ibáñez Pérez<br>Miguel Pasadas Fernández | Domingo Barrera Rosillo — Despacho nº 47 en E.T.S.I. Caminos, 958248081 dbarrera@ugr.es<br>Pedro González Rodelas — Despacho nº 46 en E.T.S.I. Caminos, 958246190 prodelas@ugr.es<br>María José Ibáñez Pérez — Despacho nº 50 en Fac. Ciencias 958240454 mibanez@ugr.es<br>Miguel Pasadas Fernández — Despacho nº 47C E.T.S.I. Caminos, 958243130 mpasadas@ugr.es<br><br>Los horarios de tutoría serán publicados por los medios habituales utilizados por el Departamento de Matemática Aplicada y serán fijados antes del comienzo de curso [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: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 1 / 7

TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 |
|---|---|
| Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | - Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores.<br>- Desarrollo de Software.<br>- Estadística Aplicada.<br>- Estructuras.<br>- Física y Matemáticas.<br>- Geofísica y Meteorología.<br>- Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos.<br>- Gestión y Seguridad Integral en la Edificación.<br>- Hidráulica Ambiental.<br>- Ingeniería Acústica.<br>- Matemáticas.<br>- Rehabilitación Arquitectónica.<br>- Técnicas Cuantitativas de Gestión Empresarial.<br>- Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (IDEA). |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Álgebra Lineal. Especialmente, habilidad en el cálculo matricial: suma, producto, cálculo de la matriz inversa de una matriz regular, determinante de una matriz cuadrada.
- Cálculo en una y varias variables. Fundamentalmente, nociones fundamentales sobre continuidad, diferenciabilidad e integración, así como desarrollo en serie de potencias y aplicaciones.
- Ciertos conocimientos de programación.

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

Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales, funciones splines, métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales y de problemas de contorno, métodos de resolución de problemas para ecuaciones en derivadas parciales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

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.
CT6: Resolución de problemas.
CT8: Razonamiento crítico.
CT9: Aprendizaje autónomo.

CGM1: 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



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 2 / 7

TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA

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

campos de la ingeniería civil.

CGM18: Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

AFC-1: Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.

TE-2: Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

TE-5: Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

*El alumno conocerá y comprenderá:*

Las diferentes técnicas de interpolación univariada y de tipo spline.
Los distintos métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
Las fórmulas clásicas de derivación y cuadratura numéricas.
Los métodos numéricos elementales de resolución de problemas de valores iniciales y de contorno para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y en Derivadas Parciales.

*El alumno será capaz de*:

Aplicará convenientemente las técnicas numéricas básicas para la resolución de diferentes problemas técnicos y de ingeniería, eventualmente con ayuda de los complementos tecnológicos adecuados.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO

**Tema 1.** Introducción al Análisis Numérico.

1.1. Errores.
1.2. Estabilidad. Ejemplos de algoritmos estables e inestables.
1.3. Condicionamiento. Ejemplos de problemas mal condicionados.
1.4. Resolución de ejemplos, tanto en simbólico como en modo aproximado, usando



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 3 / 7

TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA

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

*Mathematica* o cualquier otro lenguaje de programación adecuado.

**Tema 2**. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.

2.1. Resolución de ecuaciones no lineales.
2.2. Resolución sistemas de ecuaciones no lineales.
2.3. Diferentes métodos y algoritmos; programación de los mismos.

**Tema 3.** Interpolación.

3.1. Interpolación polinómica en una variable. Fórmulas de Lagrange y Newton. Programación de ambas.
3.2. Interpolación con splines. Programación usando potencias truncadas.
3.3. Interpolación spline en dos dimensiones y programación sobre redes triangulares y rectangulares.

**Tema 4.** Integración y derivación numérica.

4.1. Derivación numérica. Obtención de fórmulas con el ordenador y aplicaciones. El error de cancelación.
4.2. Integración numérica. Obtención de fórmulas con el ordenador y aplicaciones.
4.3. Fórmulas compuestas. Implementación en el ordenador de dichas fórmulas.

**Tema 5.** Introducción a la integración de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales

5.1. Introducción a las E.D.O. y aplicaciones.
5.2. Buen planteamiento de problemas de valores iniciales (p.v.i.) y de contorno (p.c.).
5.3. Algunos métodos numéricos para aproximar la solución de un p.v.i.
5.4. Algunos métodos numéricos para aproximar la solución de un p.c.
5.5. Algunos métodos numéricos para la aproximación de la solución de un problema de Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDPs).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL


- Atkinson, K., Ham, W., Theoretical Numerical Analysis. A Functional Analysis Framework, Third Edition, Texts in Applied Mathematics 39, Springer, Dordrecht, 2009.
- Burden, R. L., Faires, J. D., Análisis Numérico, Segunda Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, México, Thomson Learning, 2003.
- Cárdenas, D., Gómez, S., Jiménez, F., Sánchez, F. Análisis Numérico, Reverté, S.A., 2014.
- Gasca, M., Cálculo Numérico, U.N.E.D., 1991.
- Gautschi, W., Numerical Analysis, Second Edition, Springer, New York, 2012.
- Ramírez V., Barrera D., Pasadas M., González P. Cálculo Numérico con Mathematica, Ariel S.A., 2001.
- Sanz-Serna, J. M., Diez lecciones de Cálculo Numérico, Universidad de Valladolid, 1998.


- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA




Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 4 / 7

TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA

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

- Isaacson, E. Keller, H. B., Analysis of Numerical Methods, John Wiley and Sons, New York, 1966.
- Hoffman, J. D., Numerical Methods for Engineers and Scientists, Marcel-Dekker, 2001.
- Kincaid, D., Cheney, W. Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico, Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware, 1994.
- Quarteroni, A., Sacco, R., Saleri, F., Numerical Mathematics, Second Edition, Texts in Applied Mathematics 37 Springer-Verlag, Berlin, 2007.


ENLACES RECOMENDADOS

Como apoyo a la docencia se usará la plataforma PRADO2 de la Universidad de Granada:
http://prado.ugr.es/moodle/

METODOLOGÍA DOCENTE

ACTIVIDADES FORMATIVAS

**Teoría**: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.

**Prácticas** (clase en el Aula de Informática, seminarios y clases de resolución de problemas): 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 o problemas. En los seminarios se trata en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

**Estudio y Trabajo individual**:
- 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.
- Estudio individualizado de los contenidos de la materia.
- Actividades evaluativas (trabajos y exámenes).

**Tutorías Individuales / Grupo**: Organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor, para la resolución de dudas y apoyo a la hora de resolver problemas o cuestiones concretas relacionadas con el contenido de la asignatura.

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

La evaluación será preferentemente continua. Las pruebas de evaluación continua constarán de:

- Dos exámenes de teoría, problemas y prácticas con ordenador (sobre 6 y 2.5 puntos, respectivamente).
- Trabajos prácticos de resolución de problemas con ayuda del ordenador (sobre 1.5 puntos).

Se superará la asignatura cuando la suma de las calificaciones anteriores sea igual o superior a 5




Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 5 / 7
TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

puntos.

Los estudiantes que no superan la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una extraordinaria. A esta convocatoria podrán concurrir con independencia de haber seguido o no el proceso de evaluación continua, y se regirá por las mismas normas de la evaluación única final.

**Consideraciones Finales**

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre de 2003, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. La calificación global corresponderá a la suma de las calificaciones obtenidas.

Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada, que pueden consultarse en el enlace:
http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/

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 a la que el alumno se pueda acoger en los casos indicados en la normativa de evaluación y 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:

- Un único examen de teoría, problemas y prácticas con ordenador (sobre 10 puntos).

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una extraordinaria. A esta convocatoria podrán concurrir con independencia de haber seguido o no el proceso de evaluación continua, y se regirá por las mismas normas de la evaluación única final.

**Consideraciones Finales**

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre de 2003, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. La calificación global corresponderá a la suma de las calificaciones obtenidas.

Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada, que pueden consultarse en el enlace:
http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 6 / 7

TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 12:51:31 Página: 7 / 7

TYYxCR50l4a0gqdimPhwL35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 (∾)

# CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DEL TERRENO

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 25/4/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA | CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DEL TERRENO | 1º | 2º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Prof. RACHID EL HAMDOUNI JENOUI (Coordinador)<br>• Prof. GUILLERMO GARCÍA JIMÉNEZ<br>• Prof. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ GARVAYO | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.C.C.P.<br><br>Prof. Rachid El Hamdouni: Despacho 60. rachidej@ugr.es<br>Prof. Guillermo Garcilla Jiménez: Despachos 89B / 73 ggarciaj@dipgra.es<br>Prof. J. Carlos Hernández Garvayo: Despacho 73 hernandez@geotecnicadelsur.com |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Prof. Rachid El Hamdouni: Lunes y Martes (10-13h)<br>Prof. Guillermo García Jiménez: Lunes 17.30-20.30 y Martes: 16.30-19.30<br>Prof. J. Carlos Hernández Garvayo: Lunes 11.30-13.30 y Viernes 12.30-14.30 y 19.30-21.30 |
| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Máster en INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | |
| 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
masteres.ugr.es

Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 1 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 MASTER)

Condiciones estáticas y dinámicas del terreno. Tipos de ondas y cargas en vibraciones, voladuras y terremotos. Comportamiento dinámico de suelos. Resistencia dinámica y gradiente de velocidad de aplicación de tensiones. Modelos de comportamiento dinámico en suelos granulares y cohesivos. Licuefacción de suelos. Estabilidad de taludes y laderas de suelos en condiciones pseudoestáticas y dinámicas.

La interacción suelo - estructura, el análisis modal y la integración directa. Criterios sísmicos de proyecto para obras de carreteras, y cimentaciones especiales: puentes, estructuras marítimas, presas y sus estructuras anejas. Empuje de tierras sobre estructuras rígidas y estructuras flexibles. Mecánica del suelo semisaturado

Reconocimiento geotécnico en túneles y seguimiento de Obra. Introducción al diseño y ejecución de túneles. Estados tensionales alrededor de un túnel. Estabilidad del frente. Acciones sobre el revestimiento. Las deformaciones del terreno en túneles: subsidencia y convergencia. El Sostenimiento y sus elementos. El método de las curvas características. Tratamiento del terreno alrededor de túneles para refuerzo e impermeabilización. Control de ejecución y auscultación de túneles y del terreno.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES**

CGM1 - 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.
CGM6 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
CGM7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).
CGM11 - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.
CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 2 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 TRANSVERSALES**

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
CT6 - Resolución de problemas
CT7 - Trabajo en equipo
CT8 - Razonamiento crítico
CT9 - Aprendizaje autónomo

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

TE1 - Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquier sea la finalidad de la obra de que se trata

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

**El alumno sabrá/comprenderá:**

- aspectos científicos y tecnológicos de métodos en Ingeniería del Terreno.
- las fuentes de emisión de vibraciones que afectan a los terrenos y sus características físicas durante la propagación por terrenos duros y blandos.
- la naturaleza de la acción sísmica, origen y transmisividad, así como los parámetros que la definen.
- los parámetros mecánicos dinámicos que caracterizan la respuesta mecánicodinámica del terreno
- con ejemplos prácticos, las deformaciones permanentes del terreno por la acción sísmica.
- las profundas diferencias entre las deformaciones de los terrenos bajo cargas estáticas y dinámicas
- los parámetros geotécnicos dinámicos de suelos granulares y cohesivos
- los criterios geotécnicos que determinan la licuefacción del terreno bajo terremotos
- la estabilidad de taludes y laderas en condiciones pseudoestáticas y dinámicas
- las relaciones entre los efectos locales inducidos por los terremotos en los terrenos y sus características geotécnicas, así como la influencia de la topografía, elevación de la topografía, elevación, nivel freático..etc
- las normas técnicas relativas a las acciones sísmicas sobre las estructuras y las vibraciones por voladura, así como sus experiencias cartográficas como el Mapa Geotécnico de Condiciones Sismoresistentes de Andalucía.
- la estabilidad de las cimentaciones superficiales sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Introducir, comprender y calcular la estabilidad de las cimentaciones profundas sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Introducir, comprender y calcular la estabilidad de las estructuras de contención sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- conceptos de las Obras Subterráneas y de los Túneles, entendidos como obras lineales.
- los diferentes métodos actuales de construcción de túneles y prognosis de la elección de método
- sistemas de cálculo de tuneles: Analíticos y Numéricos.

**El alumno será capaz de:**

- Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 3 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

este y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.

- Aplicar las capacidades técnicas en actividades I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería del Terreno.
- Realizar análisis de estabilidad de terrenos en condiciones pseudoestáticas y en condiciones dinámicas.
- Analizar el comportamiento mecánico de terrenos en condiciones dinámicas.
- Proyectar túneles y obras subterráneas.
- Proyectar obras de cimentación, y obras subterráneas de uso civil y el diagnosticar sobre su integridad.
- Analizar los parámetros geotécnicos dinámicos de suelos granulares y cohesivos
- Analizar y manejar los criterios geotécnicos que determinan la licuefacción del terreno bajo terremotos
- Introducir al cálculo de asientos producidos por acciones dinámicas
- Calcular la estabilidad de taludes y laderas en condiciones pseudoestáticas y dinámicas
- Analizar y cuantificar, con ejemplos prácticos, los efectos de los factores locales que influyen en la acción sísmica.
- Calcular, con ejemplos prácticos, las deformaciones permanentes del terreno por la acción sísmica.
- Resolver problemas prácticos planteados por las acciones dinámicas y la interacción suelo – estructura de cimentación.
- Calcular la estabilidad de las cimentaciones superficiales sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Calcular la estabilidad de las cimentaciones profundas sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Calcular la estabilidad de las estructuras de contención sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Presentar, analizar y utilizar las normas técnicas relativas a las acciones sísmicas sobre las estructuras, así como sus expresiones cartográficas como el Mapa Geotécnico de Condiciones Sismorresistentes de Andalucía.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y elaborar criterios sísmicos de proyecto para obras de carreteras, como obras emblemáticas en las que están presentes la mayoría de los tipos de obra civil.
- Elegir y aplicar los diferentes métodos para el sistema de cálculo de túneles: Analíticos y Numéricos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

## Bloque 1: Dinámica de Suelos

Teoría: 8h

**1. Introducción.** La materia en el contexto del Plan de Estudios. Condiciones estáticas y dinámicas. Tipos de ondas y cargas en vibraciones, voladuras y terremotos. Parámetros característicos del terreno en la Norma Sismorresistente española NSCE02. Los terrenos en la Norma UNE 22-381-93 de Control de Vibraciones producidas por Voladuras. Referencias. 1 horas

**2. Comportamiento dinámico de suelos.** Introducción. Respuesta dinámica del terreno. Resistencia dinámica y gradiente de velocidad de aplicación de tensiones. Parámetros básicos: Modulo dinámico de Young (E), Módulo dinámico al esfuerzo cortante (G), Módulo dinámico de deformación volumétrica (K), Relación de Poisson (v), Amortiguación o "damping" ($\gamma$). Parámetros tensión-deformación. Parámetros de licuefacción. Correlaciones empíricas del módulo G. Correlaciones para el factor de amortiguamiento crítico $\zeta_c$. Modelos de comportamiento dinámico de los suelos. Nota 1: Sobre los diagramas pq. Nota 2: Propiedades y módulos elásticos. Referencias. 2 horas

**3. Comportamiento dinámico de los suelos granulares**. Introducción. Deformaciones inducidas por los terremotos: resultados experimentales. Densificación y asientos. Cálculo de asientos producidos por terremotos. Pérdida de resistencia: licuefacción sísmica. Licuefacción de suelos arenosos, limosos y arcillosos y el papel de la fracción fina. Cálculo de las condiciones de licuefacción en el terreno. Estabilización de suelos licuables. Mapas de susceptibilidad a la licuefacción. El Mapa de Susceptibilidad a la Licuefacción Sísmica de la Comarca de Granada. Mapas previsores de movimientos de ladera en condiciones dinámicas. Referencias. 2 horas



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 4 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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. Comportamiento de suelos cohesivos.** Introducción. Deformaciones inducidas por los terremotos: módulo secante y amortiguamiento. Influencia de la plasticidad de los suelos cohesivos en la respuesta dinámica. Influencia del índice de poros. Efecto del gradiente de aplicación de la carga. Efecto de la repetición de la carga. Efecto de los procesos de consolidación primaria y secundaria. Referencias. 1h

**5. Estabilidad de taludes y laderas de suelos en condiciones dinámicas.** Introducción. Movimientos de ladera y terremotos. El análisis de la estabilidad de taludes y laderas frente a terremotos. Inestabilidad derivada de las fuerzas de inercia: métodos pseudoestáticos. El análisis dinámico de la inestabilidad. Deformación permanente: teoría del bloque deslizante. Desarrollos de la teoría del bloque deslizante de Newmark (1965). Método de cálculo de Makdisi y Seed (1978). Análisis tensión-deformación. Análisis de la inestabilidad por ablandamiento del terreno. Referencias. 2 h

## Sesiones prácticas: 12 h

Aplicación de la NCSR-02 (BOE nº 244, viernes 11 de octubre de 2002).
Determinación de parámetros dinámicos
Cálculo del asiento vertical inducido por un terremoto.
Determinación de la condición de licuefacción del terreno.
Cálculo pseudoestático de la estabilidad de un talud.
Cálculo de la deformación permanente de un talud por los métodos de Newmark (1965) y Jibson (1994).
Cálculo de la deformación permanente en una ladera por licuefacción.

## Bloque 2: Geotecnia en Zonas Sísmicas

## Teoría: 8h.

1. Planteamiento del problema dinámico: Introducción. Métodos de análisis. La interacción suelo –estructura, el análisis modal y la integración directa. La caracterización de la acción sísmica. Parámetros y formas de representación del movimiento, contenido frecuencial. La caracterización del movimiento en las normativas NCSE-02 y Eurocódigo 8 Parte 5.

2. Cálculo sísmico de cimentaciones superficiales. Introducción. Métodos de cálculo, método de la cuña plástica, método pseudoestático, método del semiespacio elástico, otros métodos. Resultados experimentales. Normativa

3. Cálculo sísmico de cimentaciones profundas. Introducción. Calculo pseudoestático. Método del coeficiente de balasto. Calculo dinámico, modelo del semiespacio viscoelástico, modelo reologico, modelo de elementos finitos. Grupo de pilotes. Normativa

4. Cálculo sísmico de muros de contención. Introducción. Muros de contención, tipos de empuje dinámico. Métodos de cálculo, métodos elásticos, métodos plásticos, método de Mononobe-Okabe. Ensayos en modelo reducido.Desplazamientos permanentes. Método de Newmark. Normativa aplicable, norma de construcción sismorresistente. El Eurocódigo

## Sesiones prácticas: 12 h.

Ejercicio 1. La Norma Sismorresistente NCSE02. Aplicaciones prácticas
Ejercicio 2. El cálculo sísmico de cimentaciones superficiales
Ejercicio 3. El cálculo sísmico de cimentaciones profundas
Ejercicio 4. El cálculo sísmico de muros y pantallas
Ejercicio 5. Aplicación de los conceptos adquiridos al proyecto de un tramo de carretera



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 5 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 3: Obras Subterráneas y Túneles

### Teoría: 8 h

1. Reconocimiento del terreno y campaña geotécnica en túneles.
2. Diseño y Construcción de Túneles
3. Métodos convencionales de ejecución de túneles
4. Las Maquinas Integrales en Túneles: Las Tuneladoras.
5. El Sostenimiento y sus Elementos. El Método de las Curvas Características.
6. Control de Ejecución, instrumentación y Auscultación.
7. Las Deformaciones del Terreno: Subsidencia y Convergencia.
8. Tratamientos del terreno en túneles

**Sesiones prácticas: 12 h**

Práctica 1.- La Formulación Elástica y el Método de las Curvas Características.
Práctica 2- tratamiento del terreno, Micropilotes, pernos, bulones, jet.
Práctica 3.- Cálculo analítico, empírico y numérico.
Práctica 4.- Instrumentación y Auscultación.
Práctica 5.- Cimentación de Falsos Túneles y pantallas.
Práctica 6.- Convergencia y Subsidencia.
Práctica 7.- Visita a un túnel en obra (según disponibilidad)

BIBLIOGRAFÍA

## Bloque 1: Dinámica de Suelos

**Bibliografía básica**

Chacón, J. y El Hamdouni, R. (2015). Apuntes de Dinámica de Suelos y Rocas. Tablón de docencia. Acceso Identificado de la Universidad de Granada.

**Bibliografía complementaria**

Díaz Rodríguez, A. (2005). Dinámica de Suelos. Limusa. Noriega Editores. 311 pp. México.
Kramer, S.L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, Inc.,
Milutin Srbulov (2011). Practical Soil Dynamics: Case Studies in Earthquake and Geotechnical Engineering. Springer

## Bloque 2: Geotecnia en Zonas Sísmicas

**Bibliografía básica**

García, G. (2015). Temario completo de teoría y prácticas. Departamento de Ingeniería Civil. Tablón de Docencia. Acceso identificado para los alumnos matriculados. UGR

**Bibliografía complementaria**

Kramer, S.L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, Inc. USA.
Eurocódigo 8: Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 5: Cimentaciones. Estructuras de Contención de tierras y aspectos geotécnicos.
NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.
NCSR-07: Norma de construcción sismorresistente: Puentes.
UNE22381-93: Norma AENOR de Voladuras



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 6 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 3: Obras Subterráneas y Túneles

**Bibliografía básica**

Hernández del Pozo. JC, et al. 2009. Sistemas y Procedimientos Constructivos para la Ejecución de Túneles. ED Fleming.

**Bibliografía complementaria**

López Jimeno, Carlos. Editor. Manual de Túneles y Obras Subterráneas. U.P.M. Madrid 2003
Jiménez Salas José Antonio. et.: Geotecnia y Cimientos. Tomo III. ED Rueda. Madrid 1980.
González de Vallejo, Luís. Ingeniería Geológica. ED Pearson Educación. Madrid 2002.

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

**Teoría:** Lección magistral/expositiva. Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

**Seminarios y prácticas de gabinete**: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos. 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. En los seminarios se trata en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

**Prácticas de laboratorio:** 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.

**Trabajo en Grupo:** 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.

**Estudio y Trabajo individual del alumno:** 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, )

**Tutorías Individuales / Grupo:** organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Análisis de fuentes y documentos.

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

**Evaluación continua**

Examen de teoría: 30 %
Examen de prácticas y problemas: 50 %
Asistencia a clase, participación y entrega de trabajo práctico: 20 %



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 7 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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" |
| **Evaluación única final** (bajo solicitud al principio del semestre según el artículo 8 de la NCG71/2)<br>Examen de teoría: 40 %<br>Examen de prácticas y problemas: 60 % |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Ejercicios resueltos, notas complementarias y software de libre disposición en Tablón de docencia de la web de la Universidad de Granada en acceso identificado para los alumnos matriculados. |



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:57 Página: 8 / 8
ZdyhYAZV//hBfKyZ4PG9uH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

# Ecuaciones en Derivadas Parciales

| MÓDULO | MATERIA | ASIGNATURA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | CARÁCTER |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ecuaciones en Derivadas Parciales | | | 1 | 4,5 | |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Juan Aurelio Montero Sánchez y Salvador Villegas Barranco | **Dirección:** Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias<br>**Correo electrónico:** Juan Aurelio Montero: jmontero@ugr.es<br>**Correo electrónico:** Salvador Villegas: svillega@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS** |
| | Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion |
| **MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE** | **OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR** |
| Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |

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

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

Será útil haber cursado la asignatura de Análisis de Fourier.

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

Ecuaciones clásicas de la Física, métodos de resolución de problemas de valores iniciales, de contorno y de tipo mixto para ecuaciones elípticas, hiperbólicas y parabólicas.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO**

## Transversales

- Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## Específicas

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

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

Resolver el problema de Cauchy para ecuaciones quasilineles de primer orden.

- Clasificar (localmente) las ecuaciones semilineales de segundo orden.

- Conocer la regularidad de la solución que cabe esperar en cada caso.
- Aplicar adecuadamente los principios del máximo, tanto en la ecuación de Laplace como en la ecuación del calor.
- Interpretar de forma física los resultados obtenidos en la asignatura.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

Tema 1: *Introducción*.

Definición de EDP's y clasificación de las mismas.

EDP's provenientes de la Física

EDP's provenientes de la Matemática.

Tema 2: *Ecuaciones semilineales de primer orden.*

Curvas características

Teorema de existencia local de solución.

Construcción teórica de la solución.

Método para la construcción explícita de la solución.

Tema 3: *La ecuación de ondas.*

La ecuación de ondas en dimensión uno.

La ecuación de ondas en dimensiones superiores.

El problema de Cauchy no homogéneo

Reflexión y energía para la ecuación de ondas

Problemas de tipo mixto.

Método de la energía para unicidad de problemas de tipo mixto.

Tema 4: *La ecuación del calor.*

Principio del máximo para la ecuación del calor.

El problema de Cauchy homogéneo en R^N.

Problemas de tipo mixto

Tema 5: *Las ecuaciones de Laplace y Poisson.*

Funciones armónicas. Caracterización

Principio del máximo para las funciones armónicas.

Funciones de Green.

La ecuación de Poisson. El potencial newtoniano

Soluciones radiales

Problemas de tipo mixto.

**BIBLIOGRAFÍA**

**Cañada, A.** Series de Fourier y Aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.

**Evans, L. C.**: *Partial Differential Equations*, AMS, 2002.

**John, F.** : *Partial Differential Equations,* Springer-Verlag, 1980

**Peral, I.**: Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.

**Strauss W.A**: Partial differential equations an introduction. New York: John Wiley and Sons, 2008

**ENLACES RECOMENDADOS**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

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 cada materia.

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

70% Examen final
30% Realización de ejercicios en clase y pruebas escritas

El departamento de Análisis Matemático aprobó en Consejo de Departamento de 10 de mayo de 2018 la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: El director/a o secretario/a

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∾)

# EDIFICACIÓN Y PREFABRICACIÓN

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 30/05/2018)

(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Edificación y Prefabricación | 1º | 2º | 6 | |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • José Lavado Rodríguez: Teoría y Prácticas<br>• Rafael Bravo Pareja: Prácticas | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica.<br><br>José Lavado:<br>• 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos, despacho nº 18<br>• Correo electrónico: jlavado@ugr.es<br><br>Rafael Bravo Pareja:<br>• ETS Arquitectura<br>• Area de estructuras de la ETSA, despacho izquierdo<br>• Correo electrónico: rbravo@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>Rafael Bravo: http://meih.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes/4c04d95286ab4858389c12c17349af34 |

[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: 16/07/2018 13:30:44 Página: 1 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas: Teoría de Estructuras, 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 MÁSTER)

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos 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. Edificaciones industriales. Patología y terapéutica de estructuras de edificación. Edificación antisísmica. 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 con la cimentación de elementos estructurales prefabricados. Arriostramiento frente a acciones horizontales de estructuras prefabricadas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

- CGM11 - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad
- CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 2 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

autónomo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CCC1 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación
- 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 sabrá/comprenderá y será capaz de:*

- 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
- Conocer los aspectos más importantes relativos a los distintos tipos de estructuras prefabricadas de hormigón que se emplean en obra civil y edificación

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA1 LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS EN LA EDIFICACIÓN. EDIFICIOS Y TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES 2h Teo

1.1. Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 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

2.1. Estudios y trabajos previos.

2.1.1. Reconocimiento del terreno.
2.1.2. Replanteo del edificio.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 3 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2.1.3. 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.
4.3.2. Pórticos con continuidad en vigas.
4.3.3. Pórticos con nudos rígidos.
4.4. Elementos constructivos. Disposición, detalles y cálculo.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 4 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

4.4.1. 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.
7.6. Detalles de apoyos de forjados.
7.6.1. Apoyo en vigas de hormigón.
7.6.2. Apoyo en vigas metálicas.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 5 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7.6.3. 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.
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.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 6 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

10.6. 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.

TEMA 12 LA ESTRUCTURA PREFABRICADA EN OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN 10 h Teo
12.1. Introducción.
12.2. Tipologías estructurales con elementos prefabricados de hormigón armado y pretensado.
12.3. Procesos constructivos de elementos prefabricados de hormigón armado y pretensado.

TEMARIO PRÁCTICO (las horas de docencia están reflejadas en las horas de prácticas indicadas en cada tema del temario teórico):

a) 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

b) PRÁCTICAS EN AULA GRÁFICA:

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.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 7 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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:


- 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)
- 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
- 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
- MANTEROLA, J. Apuntes de puentes (2 tomos). 2006


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:
  - 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




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 8 / 10

ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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://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, y en el libro editado de la asignatura), ya que el alumno deberá ir a clase con la materia leída.
- *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.
  Para aprobar la asignatura por evaluación continua es obligatoria la asistencia al 80% de las prácticas de ejercicios numéricos, y al 100% de las clases prácticas en aula gráfica.
- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:* el alumno deberá estudiar 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, o a casos prácticos que aún teniendo relación, sean distintos.
- *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.
- *Prácticas de campo:* consistirán en una visita a alguna obra interesante de edificación u obra civil, con objeto de que el alumno pueda contrastar in situ los condicionantes que coexisten en la construcción de la misma, comparándolo con la fase de proyecto.

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.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:44 Página: 9 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 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.<br><br>B) Evaluación única final<br><br>• 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 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: 16/07/2018 13:30:44 Página: 10 / 10
ZWHYn12manfr8nZZnkwJ7X5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 (Cód. 18)

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 01/03/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Geotecnia | 1º | 1º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Jorge David Jiménez Perálvarez (coordinador): Parte I<br>• Francisco Lamas Fernández: Parte II<br>• Guillermo García Jiménez: Parte III | Prof. Jorge D. Jiménez: Dpto. Ing. Civil, *4ªplt., ETS de ICCP. Despacho 69a*. Tfno: 958241000–Ext. 20166 jorgejp@ugr.es<br>Prof. Francisco Lamas: Dpto. Ing. Civil, ETS de Arquitectura. Dpcho. Mecánica de Suelos y *ETS de ICCP. Dpcho. 62*. Tfno: 958240855 \| 9447- flamas@ugr.es<br>Prof.: Guillermo García: Dpto. Ing. Civil, *4ªplt., ETS de ICCP. Despacho 89B*. ggarciaj@dipgra.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>Miércoles: 11:00 - 14:00<br>Jueves: 11:00 - 14:00<br>- Prof. Francisco Lamas Fernández:<br>Martes: 11:30 - 14:30<br>Miércoles: 11:30 - 14:30<br>- Prof. Guillermo García Jiménez:<br>Lunes: 17:30-20:30<br>Martes: 16:30-19:30 |

[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

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 1 / 7

ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA

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

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

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

Terraplenes y desmontes. Drenaje e impermeabilización. Muros y Pantallas. Corrección de Laderas y Taludes. Elementos de Corrección. Geotecnia en Obras lineales, hidráulicas y marítimas. Proyecto geotécnico.

COMPETENCIAS

*Competencias Básicas y Generales.*

- CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

*Competencias Transversales.*

- 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
- CT6 - Resolución de problemas
- CT7 - Trabajo en equipo
- CT8 - Razonamiento crítico
- CT9 - Aprendizaje autónomo
- CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
- CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

*Competencias Específicas.*

- CCC7 - Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 2 / 7
ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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.
- 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.
- Capacidad para calcular coeficientes de seguridad en taludes y laderas y el aprendizaje para ello, según los métodos habituales de Fellenius y Spencer.
- 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:

- Tema 1. Terraplenes: definición, elementos y clasificación.

Materiales. El efecto del agua. Terraplenes inundables. Refuerzo y drenaje.
Estabilidad de terraplenes: Rotura y asientos.
Problemas sobre dimensionado de terraplenes. Ejemplos del efecto del agua.
Problemas sobre asientos de terraplenes.

- Tema 2. Desmontes: clasificación y diseño.

Elementos auxiliares: cunetas, cunetas de guarda, bermas.
El efecto del agua: Drenaje y refuerzo de desmontes.
Correcciones en el pie.
Problemas sobre dimensionado de desmontes. Ejemplos del efecto del agua y corrección de desmontes.

- Tema 3. El Empuje del terreno.

La Teoría de Rankine y el método de Coulomb.
El efecto de la sobrecarga y de la cohesión.
El efecto del agua: Niveles Freáticos.
El rozamiento terreno-muro. El empuje máximo. La curva de empujes según el plano de rotura.

- Tema 4. Teoría de muros.

Tipos de muros: De gravedad, de contrafuertes y flexibles. La teoría de Hairsine.
Cálculo y dimensionado de muros: Vuelco y deslizamiento.
Los coeficientes de seguridad. Las deformaciones en los muros.
El drenaje y el refuerzo de muros: muros anclados y drenados.

- Tema 5. Pantallas: Definición, clasificación y cálculo.

La teoría de la base libre y base empotrada.
Cálculo analítico y numérico de pantallas.
Las pantallas urbanas y sus deformaciones.
Pantallas continuas, de pilotes y de micropilotes.
La teoría de la redistribución de empujes en pantallas multiancladas.
La estabilidad del conjunto en pantallas ancladas.
El análisis semiempírico: El método de Rowe.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 3 / 7
ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 4 / 7
ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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:


- 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
- Ayuso Muñoz J et al. (2010) Cimentaciones y Estructuras de Contención de Tierras. Ed. Bellisco. Madrid
- Fu Hua Chen (2002) Soil Engineering: Testing, Design and Remediation. Ed. M.D. Morris. New York.
- Calavera J (2001) Muros de Contención y Muros de Sótano. Ed. Intemac. Madrid.
- Soriano Peña y Olalla Marañón (2002) Guía de Cimentaciones en obras de Carreteras. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento, Gobierno de España, Madrid.


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


ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Seminarios
- Ejercicios de simulación
- Realización de trabajos en grupo
- Realización de trabajos individuales




Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 5 / 7

ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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:

- La nota final se puntúa de 0 a 10 según las siguientes actividades:
- **Trabajo Práctico y Asistencia Activa**. Esta actividad representa el **30%** de la nota final y comprende las siguientes tareas: Entrega y exposición de un *trabajo asignado por el profesor* (que representa el *10%* de la nota final); entrega de una *memoria* que contendrá una relación de ejercicios resueltos en clase, un resumen explicativo de la práctica de campo y un resumen explicativo de los trabajos expuestos (que representa el *5%* de la nota final); 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]*.
- Examen Final. Estará divido en teoría y problemas (prácticas). Representa el 70% de la nota final:
  - El **examen de teoría** es una prueba o actividad que representa el **20%** de la nota final.
  - El **examen de problemas** (prácticas) es otra prueba o actividad representa el **50%** de la nota final.
- La nota final será la media ponderada de las tres actividades descritas. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5.0 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.
- A juicio del profesor, según el desarrollo de la actividad docente y participación activa del alumnado en clase, durante el desarrollo de la asignatura se contemplará la posibilidad de evaluar bloques temáticos que corresponderán a partes eliminatorias del Examen Final.
- 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 y **examen de problemas** que representa el **70%** de la nota final.

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.
- La cronografía del programa de actividades se adaptará al calendario académico oficial que la Universidad de Granada apruebe para cada curso académico.
- 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.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 6 / 7
ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:42:34 Página: 7 / 7

ZdyhYAZV//jcDbCEeFU1nn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 (MA9.56.1.6)

# GESTIÓN DE LA DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: )
(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: )

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1º | 6º | 4,5 | Obligatoria |

| | |
|---|---|
| PROFESORES(1) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
| • Ernesto J. Hontoria García: Parte I "Aguas"<br>• Montserrat Zamorano Toro: Parte II "Residuos"<br>• Jaime Martín Pascual: Parte I "Aguas" y II "Residuos" | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 82 y 83.<br>Correo electrónico: hontoria@ugr.es, 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) |
| | Ernesto J. Hontoria García: lunes y miércoles de 11:30 a 14:30 (1er Cuatrimestre) y martes y jueves de 12:30 a 14:00 (2º Cuatrimestre)<br>Montserrat Zamorano Toro: viernes de 8:30 a 14:30<br>Jaime Martín Pascual: lunes y martes de 16:00 a 18:00 y jueves de 11:30 a 13:30 (1er Cuatrimestre) y miércoles de 16:00 a 17:30 y jueves de 11:30 a 13:30 y de 16:00 a 19:30 (2º Cuatrimestre) |
| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES | |
| | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MASTER) | |
| AGUAS: Sistemas combinados, doble etapa, biopelícula, lechos inundados, biorreactores de membranas sumergidas. | |

1 Consulte posible actualización en directorio.ugr.es

(∞) 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
masteres.ugr.es

Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:43:19 Página: 1 / 5
ZdyhYAZV//hG7bJmpPnrDX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Pretratamientos en el tratamiento terciario. Tecnologías de membrana. Desinfección de aguas residuales. Técnicas para la desalación de aguas. Captación de aguas para desalación. Nuevos materiales. Remineralización de aguas y postratamientos. Costes de gestión Vertido de efluentes y otros aspectos medioambientales.

RESIDUOS: Caracterización de residuos: codificación e identificación. Sistemas Integrados de Gestión. Gestión integrada de residuos. Determinación de las propiedades de los residuos. Gestión supramunicipal. Análisis de costes. Nuevos sistemas de recogida de residuos. Recogida neumática. Contenerización. Itinerarios de recogida. Balance de masas en plantas de recuperación. Digestión y valorización energética. Modelización de vertederos. Generación de biogás y lixiviados. Diseño de infraestructuras en vertederos. Recogida de biogás y lixiviados.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CGM9 - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
- CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
- CGM16 - Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas.
- Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de
- ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos
- nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 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
- CT6 - Resolución de problemas
- CT7 - Trabajo en equipo
- CT8 - Razonamiento crítico
- CT9 - Aprendizaje autónomo
- CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
- TE6 - Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
- TE10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

AGUAS:



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:43:19 Página: 2 / 5
ZdyhYAZV//hG7bJmpPnrDX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 estudiante sabrá identificar las tecnologías avanzadas aplicables para el tratamiento de aguas tanto sus bases teóricas como prácticas.
- El estudiante tendrá capacidad para profundizar en los sistemas combinados de bajo coste; capacidad para diseñar, construir, explotar y aplicar de los sistemas de lechos inundados, sistemas en doble etapa y sistemas de biorreactores de membrana.
- El estudiante tendrá capacitación científico-técnica en cinética microbiana y balances de materia aplicados al tratamiento de aguas residuales urbanas.

RESIDUOS:

- El estudiante conocerá las tecnologías avanzadas aplicables para el tratamiento de residuos sólidos tanto sus bases teóricas como prácticas.
- El estudiante tendrá capacitación científica-técnica sobre las últimas técnicas de recogida, transporte y tratamiento (incluida la valorización energética) y reutilización de los residuos.
- El estudiante sabrá identificar y clasificar los residuos, incluso los peligrosos, así como etiquetarlos.
- El estudiante sabrá determinar los costes derivados de la gestión de los residuos.
- El estudiante conocerá y podrá diseñar los últimos sistemas en construcción, explotación y sellado de vertederos controlados.
- El estudiante tendrá capacitación en la realización de balances de valorización energético y económico de las distintas fracciones de los residuos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE 1: AGUAS (10 h)

- Planes y directivas de Aguas
- Gestión integral de aguas
- Control y diseño de estaciones para el tratamiento de aguas en pequeños núcleos de población
- Sistemas avanzados de tratamiento de fangos activos
- Sistemas avanzados de biopelícula en depuración
- Desalinización y reutilización de aguas

BLOQUE 2: RESIDUOS (10 h)

- Conceptos básicos: propiedades, caracterización e identificación de residuos (Catálogo Europeo de Residuos y codificación de residuos peligrosos)
- Diseño de sistemas de presentación y recogida de residuos
- Recuperación de residuos en planta: últimas tecnologías y balance de masas
- Sistemas para la valorización energética de residuos
- Diseño de infraestructura de vertederos
- Determinación de costes derivados de la gestión de los residuos

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

BLOQUE 1: AGUAS (10 h)

- Rehabilitación de pequeñas depuradoras
- Aplicación práctica de los sistemas avanzados de fangos activos
- Ampliación de grandes depuradoras mediante sistemas avanzados
- Aplicación práctica de los sistemas de biopelícula

BLOQUE 2: RESIDUOS (10 h)

- Gestión de los residuos municipales de un municipio de Granada (Diseño de presentación, contenerización, ruta de recogida de residuos y destino final de los residuos)



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:43:19 Página: 3 / 5
ZdyhYAZV//hG7bJmpPnrDX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Prácticas de Campo (5 h)

- Práctica 1. Visita a instalación de tratamiento de aguas
- Práctica 2. Visita a instalación de tratamiento de residuos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. E. Hontoria García. 2015. Godel.
- Depuración de aguas residuales. A. Hernández Muñoz. 1994. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Wastewater engineering: treatment and reuse. 2004. Metcalf & Eddy (Boston)
- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Senior. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Aspectos prácticos de la gestión de residuos. Parte 1: Generalidades. Montserrat Zamorano, Luis F. Díaz, Ángela García Maraver, Jaime Martín Pascual. 2011.
- Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica. M. Zamorano, E. Garrido, A. 2007. Ramos. Editorial Universidad de Granada.
- Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos. Vaquero Diaz, Ivan. 2004
- Manual del reciclaje. Herbert, F. Lung. 1996. Ed. Mac Graw Hill
- Gestión integral de residuos sólidos. Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. 1994. McGraw-Hill.
- Federación Española de Municipios y Provincias. Guía de vertederos. Redactada y Editada por Grupo EP, 1999


ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Realización de trabajos en grupo
- Realización de trabajos individuales
- Salidas al campo

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

EVALUACIÓN CONTINUA

PARTE I: AGUAS (50% de la calificación final. Se necesita obtener un mínimo de 4 en este bloque para hacer media con la parte de residuos)

- Entrega de actividades propuestas en clase y prácticas – 30%
- Examen final – 60%. Es necesario sacar una calificación mínima de 3 para hacer media con el resto de las partes de este bloque
- Asistencia y participación en clase – 10%

PARTE II: RESIDUOS (50% de la calificación final. Se necesita obtener un mínimo del 4 en este bloque para hacer




Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:43:19 Página: 4 / 5

ZdyhYAZV//hG7bJmpPnrDX5CKCJ3NmbA

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

media con la parte de aguas)

- Prueba de clase de conocimiento de la materia (conceptos básicos) – 10%
- Calificación de los trabajos prácticos – 50%.
- Examen final – 30%.
- Asistencia y participación en clase – 10%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Constará de un examen teórico-práctico con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura según lo descrito en la guía docente, estructurado en dos partes (Aguas y Residuos). Cada una de las partes (Aguas y Residuos) deberá ser superada con una calificación mínima de 5 para superar la asignatura. En caso de que el estudiante hubiera obtenido una calificación igual o superior a 5 en una de las partes (Aguas o Residuos) en la evaluación continua no será necesario que realice esa parte; en este caso, para esa parte se considerará la nota obtenida durante la evaluación ordinaria para obtener la calificación 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"

- Constará de un examen teórico-práctico con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura según lo descrito en la guía docente, estructurado en dos partes (Aguas y Residuos). Cada una de las partes (Aguas y Residuos) deberá ser superada con una calificación mínima de 5 para superar la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:43:19 Página: 5 / 5
ZdyhYAZV//hG7bJmpPnrDX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 PRETENSADO

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 30/05/2018)

(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Hormigón Pretensado | 1º | 2º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Juan José Granados Romera (Coordinador. jjgr@ugr.es)<br>• José Lavado Rodríguez (jlavado@ugr.es)<br>• Alejandro Castillo Linares (alextill@ugr.es) | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva. |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE [1] |
| | 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). |

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| • Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos<br>• Doble Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Economía/Economics<br>• Doble Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Hidráulica Ambiental<br>• Doble Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua<br>• Doble Máster Universitario en Ingeniería 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: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 1 / 7

ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA

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

| | |
|---|---|
| Caminos, Canales y Puertos + Estructuras | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Prerrequisitos: Tener cursadas las asignaturas de Hormigón Armado y Teoría de Estructuras (Resistencia de Materiales).
Recomendaciones: Tener cursadas las asignaturas de Materiales de Construcción, Procedimientos de Construcción, Edificación y Mecánica de Medios Continuos.

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

Hormigón pretensado, introducción y generalidades; materiales componentes y accesorios. Sistemas de pretensado. Acción del pretensado. Perdidas de pretensado. Análisis y diseño estructural. Zonas de anclaje. Comportamiento en servicio.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**BÁSICAS Y GENERALES**

- **CGM1** - 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.
- **CGM2** - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- **CGM7** - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).
- **CGM11** - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.
- **CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- **CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- **CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 2 / 7

ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA

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

- **CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**TRANSVERSALES**

- **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
- **CT6** - Resolución de problemas
- **CT7** - Trabajo en equipo
- **CT8** - Razonamiento crítico

**ESPECÍFICAS**

- **TE2** - Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.
- **TE3** - Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimiento de las tecnologías existentes en el mercado para aplicar los tipos de pretensado, tanto en elementos prefabricados como aquellos que se construirán *in situ*.
- Predimensionar estructuras de hormigón pretensado.
- Dimensionar la fuerza de pretensado necesaria para las acciones previstas.
- Calcular las pérdidas de la fuerza de pretensado (instantáneas y diferidas).
- Diseñar el trazado de los tendones a lo largo del elemento estructural.
- Cálculo de secciones frente al E.L.U. de tensiones normales.
- Cálculo de secciones frente al E.L.U. de tensiones tangenciales.
- Cálculo de secciones frente al E.L.S. de fisuración.
- Cálculo de secciones frente al E.L.S. de deformación y vibraciones.
- Diseño de las zonas de anclaje.
- Cálculo de los efectos del pretensado en piezas hiperestáticas.
- Conocer las aplicaciones en las estructuras de construcción de puentes, y otras construcciones singulares.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO**

TEMA 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Qué es el hormigón pretensado, idea intuitiva de pretensado.
1.2 Pretensado de una viga.
1.3 Tipos de pretensado.
1.4 Pretensado de un tirante.
1.5 Formas de aplicación del pretensado, materiales apropiados.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 3 / 7
ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1.6 Ventajas e inconvenientes del pretensado.
1.7 Técnicas de construcción aplicadas.
1.8 Aplicaciones.

TEMA 2 MATERIALES
2.1 Aceros, tipos de armaduras.
2.2 Características físicas.
2.3 Diagramas de cálculo.
2.4 Relajación de los aceros de alto límite elástico.
2.5 Hormigón, tipos de hormigones a emplear.
2.6 Aspectos reológicos. Fluencia y retracción.
2.7 Diagramas de cálculo.
2.8 Accesorios y aditivos. Materiales de inyección.
2.9 Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras.

TEMA 3 ESTADOS LÍMITE DE DISEÑO
3.1 Introducción.
3.2 Estados límite.
3.3 Cargas y resistencias características.
3.4 Coeficientes parciales de seguridad.
3.5 Hipótesis de carga.
3.6 Curvas tensión-deformación.
3.7 Durabilidad.
3.8 Fatiga.
3.9 Vibración.
3.10 Resistencia al fuego.

TEMA 4 SISTEMAS DE PRETENSADO Y ANCLAJES
4.1 Pretensado con armaduras postesas.
4.2 Procedimientos de ejecución.
4.3 Anclajes, activo y pasivo. Tipos de anclaje.
4.4 Sistemas estandarizados de pretensado posteso.
4.5 Pretensado con armaduras pretesas. Procedimientos de ejecución.
4.6 Tipos de anclajes en estructuras pretesas.
4.7 Definición y particularidades de las zonas de anclaje.
4.8 Armado de las zonas de anclaje.

TEMA 5 PÉRDIDAS DE PRETENSADO
5.1 Introducción.
5.2 Pérdidas instantáneas.
5.2.1 Pérdidas por acortamiento elástico del hormigón.
5.2.2 Pérdidas por fricción.
5.2.3 Pérdidas por penetración de las cuñas.
5.3 Pérdidas diferidas.

TEMA 6 ANÁLISIS DE SECCIONES SOMETIDAS A TENSIONES NORMALES
6.1 Introducción.
6.2 Sección no fisurada.
6.3 Sección fisurada.
6.4 Estado límite de servicio de fisuración.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 4 / 7
ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

6.5 Momento último de la sección.

TEMA 7 DISEÑO DEL PRETENSADO
7.1 Introducción.
7.2 Inecuaciones básicas.
7.3 Diseño de la fuerza de pretensado.
7.4 Diagrama de Magnel.
7.5 Zona de paso del pretensado.
7.6 Elección de la sección.

TEMA 8 CORTANTE
8.1 Introducción.
8.2 Resistencia y armado a cortante.
8.3 Resistencia y armado a tensiones rasantes.

TEMA 9 DEFORMACIÓN
9.1 Introducción.
9.2 Deformación en barras no fisuradas.
9.3 Deformación en barras fisuradas.

TEMA 10 ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS
10.1 Introducción.
10.2 Esfuerzos hiperestáticos.
10.3 Pretensado equivalente y concordante.
10.4 Momento último en estructuras hiperestáticas.

**TEMARIO PRÁCTICO:**
PRÁCTICA 1. Sobre materia de los temas 1 al 6
PRÁCTICA 2. Sobre materia de los temas 7 al 10

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- EUROCÓDIGO 2: PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. (AENOR)
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.
- PRESTRESSED CONCRETE DESIGN, Hurst, M.K. (E & FN Spon)
- PROYECTO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, Calavera, J. (Intemac Ediciones)


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- CURSO DE HORMIGÓN PRETENSADO. Sánchez Amillategui, F. (Colegio de Ing. de Caminos, C. y P.)
- CURSO DE HORMIGÓN PRETENSADO. Vol. 1: Fundamentos. Sánchez Amillategui, F. (Qualitas, 2ª Ed.)
- PRESTRESSED CONCRETE. Nawy, Edward G. (Prentice Hall)
- PRESTRESSED CONCRETE ANALYSIS AND DESIGN. Naaman, Antoine E. (Techno Press 3000)


ENLACES RECOMENDADOS

- http://prado.ugr.es
- http://www.dywidag-sistemas.com




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 5 / 7
ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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.freyssinet.es
- http://www.tycsapsc.com

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 dicha 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.
- *Evaluación:* Se establecerá un sistema de evaluación continua con la intención de motivar al alumno. Este sistema de evaluación pretende obtener una nota cada semana, o cada dos semanas, de cada alumno, mediante:
  - Test en la plataforma PRADO y test presenciales
  - Prácticas de casa
  - Examen final

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**

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:

- Test en la plataforma PRADO y test presenciales. (20%)



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 6 / 7
ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Prácticas de casa. (20%)
- Examen final (60%).

La fecha del examen será la fijada por el centro para la convocatoria ordinaria de junio. La evaluación continua acaba con este examen, NO guardándose ninguna parte para la convocatoria extraordinaria (u otras convocatorias).

Para superar la asignatura el alumno debe cumplir las dos condiciones siguientes:

- Llegar al cinco (sobre diez) sumando sus puntuaciones de los test, prácticas de casa y examen final.
- Obtener una nota mínima de 10/3 = 3.33 (sobre diez) en el examen final. Si el alumno no alcanza esta nota su calificación será de suspenso. Este examen podría ser el mismo que el de la evaluación en un sólo examen final.

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.

**2. Evaluación en un sólo examen final.**

Será la modalidad de evaluación para las convocatorias distintas a la ordinaria de junio (por ejemplo, la extraordinaria).

El examen final de la convocatoria ordinaria de junio 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 constará de uno o más ejercicios de teoría y/o problemas. 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 podría no ser la media de los distintos ejercicios.**

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 podrá contener ejercicios de teoría y/o problemas, según se ha descrito previamente.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:18 Página: 7 / 7
ZWHYn12manc/7LOBhCnDmX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 (∞)

# INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 09/03/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Infraestructuras del Transporte | 1º | 1º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Francisco Calvo Poyo (FCP)<br>• José Lorente Gutiérrez (JLG)<br>• Juan de Oña López (JOL)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM) (Coordinadora de la Asignatura) | Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(FCP)Lab ttes(planta-1);958249452;fjcalvo@ugr.es<br>(JLG) Despacho 75; 958249455; jlorgut@ugr.es<br>(JOL) Despacho 78; 958249979; jdona@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 |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster ICCP | |

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. Procedimientos de Construcción I, Teoría de Estructuras, Análisis de Estructuras, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas

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

Las redes viarias. Los vehículos. El conductor y el peatón. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de Tráfico. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Diseño Geométrico: nociones básicas y normativa. Explotación de la carretera. Conceptos básicos de la infraestructura. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura: firmes y pavimentos. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.

[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: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 1 / 7

ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 de líneas de ferrocarril. Proyecto, construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril convencionales y de alta velocidad. Implantación de sistemas ferroviarios interoperables de comunicaciones, control de tráfico, electrificación. Proyecto, construcción y explotación de ramales de acceso a estaciones intermodales y a los polígonos industriales. Conservación y explotación de líneas ferroviarias. Características del material móvil. Tecnología de la vía soldada.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Básicas y generales

- Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias) (CGM7)
- Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación (CGM12)
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación (CB6)
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (CB7)
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB8)
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades (CB9)
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. (CB10)

Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis (CT1)
- Capacidad de organización y planificación (CT2)
- Comunicación oral y/o escrita (CT3)
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio (CT4)
- Capacidad de gestión de la información (CT5)
- Resolución de problemas (CT6)
- Trabajo en equipo (CT7)
- Razonamiento critico (CT8)
- Aprendizaje autónomo (CT9)
- Sensibilidad hacia temas medioambientales (CT12)

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)
- 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)
- 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)
- 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)
- 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)



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 2 / 7
ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 y comprensión de los conceptos fundamentales de la ingeniería de tráfico. Conocimiento y comprensión de los conceptos básicos sobre diseño geométrico de carreteras. Conocimiento y comprensión de conceptos específicos sobre firmes. Capacidad para resolver ejercicios básicos de tráfico, trazado, drenaje y dimensionamiento de firmes. Conocimiento y comprensión de los conceptos básicos de todos los aspectos relacionados con el ferrocarril. Conocimiento y comprensión de las bases teóricas para el diseño de la vía ferroviaria, así como las características y comportamiento de los elementos que la integran. Conocimiento y comprensión del funcionamiento de todos los subsistemas que integran la infraestructura ferroviaria: electrificación, control de tráfico, tracción, etc. Capacidad para resolver ejercicios básicos sobre diseño de vías de ferrocarril y tracción ferroviaria

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura consta de 2 partes diferenciadas:

***MÓDULO 1: CAMINOS (4 créditos)***

TEMARIO TEÓRICO-PRACTICO:

Parte I: Tráfico (12 horas)

- Tema 1. Elementos de la circulación: Las redes viarias, el conductor y el peatón.
- Tema 2. Los vehículos. Interacción entre rueda y pavimento
- Tema 3. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de tráfico. Métodos de previsión de la demanda
- Tema 4. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua.

Parte II: Trazado (16 horas)

- 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. La sección transversal.
  Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana.
- 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.

Parte III: Firmes (12 horas)

- Tema 11. 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 12. 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 13. 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.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 3 / 7
ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 14. 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 15. Pavimentos de hormigón
  Características generales. Pavimentos de hormigón en masa. Pavimentos de hormigón armado. Juntas. Características de los materiales. Proyecto. Ejecución. Control de calidad.
- Tema 16. Dimensionamiento de firmes.
  El proyecto de los firmes. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Ensayos a escala real.

***MÓDULO 2: FERROCARRILES (2 créditos)***

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 vía.
- 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. 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 7. 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 8. Control del tráfico ferroviario. Funciones. Características. Sistemas de control de tráfico. Control de tráfico en las líneas de alta velocidad
- Tema 9. Material móvil. Trenes convencionales y automotores. Características generales del material móvil. Partes del material móvil ferroviario. Tipos de material móvil remolcado
- Tema 10. La tracción ferroviaria. Definición. Elección del sistema de tracción. La tracción vapor. La tracción eléctrica. La tracción diesel
- Tema 11. Servicios de transporte ferroviario en España. Servicios de viajeros. Servicios de transporte de mercancías
- Tema 12. El ferrocarril en España: presente y futuro. ¿Qué es la alta velocidad?

TEMARIO PRÁCTICO:
Prácticas:

- Práctica 1. Prácticas de tráfico: obtención de la IMD de una estación de aforos; cálculo de la capacidad y niveles de servicio en diversos tramos de carreteras con circulación continua.
- Práctica 2. 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.
- Practica 3. Dimensionamiento de terraplenes y secciones de firme, de acuerdo con lo dispuesto en el PG-3 y la norma 5.2 I.C. del Ministerio de Fomento.
- Práctica 4. 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. Dimensionamiento de capas de asiento, capa de forma y plataforma.
- 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.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 4 / 7
ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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:


- Calvo, F. y Lorente, J. (2018) FERROCARRILES para la Ingeniería Civil. Editorial Técnica AVICAM-Fleming.
- 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, 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 de Drenaje y de Firmes. Editorial Universitaria.
- Oña López, R. & Oña López, J. (2018), Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2010. Ed. Garceta.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- 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.
- Calvo, F., Lorente, J., Jurado, R., y de Oña, J. (2015) INGENIERÍA DE FERROCARRILES. Editorial Fleming.
- CURSO DE FERROCARRILES. Cuadernos I, II, III, IV y V. Manuel Losada. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid
- Esveld, C. (2001). Modern Railway Track. Editing: Sior Zwarthoed-van Nieuwenhuizen. MRT-Productions.
- 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:
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. Nacional Research Council, Washington, D.C. 2010
- 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.
- Ministerio de Fomento (1999). Recomendaciones para el proyecto de plataformas ferroviarias
- 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 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




Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 5 / 7

ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 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.)

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 repartidos de la siguiente manera: 1 punto la parte de tráfico y trazado del Módulo 1, 1 punto la parte de firmes del Módulo 1 y 1 punto el Módulo 2). 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 1 y Módulo 2). El Módulo 1 tiene un peso del 65% y el Módulo 2 tiene un peso del 35%.
En cada uno de los módulos el examen consistirá en un ejercicio teórico y otro práctico. El ejercicio teórico tendrá un peso del 25% sobre el global del módulo y el ejercicio práctico tendrá un peso del 75%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 4 puntos en cada una de las partes.

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.
La evaluación única final se realizará en las convocatorias de exámenes oficiales de la asignatura. El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo 1 y Módulo 2). El Módulo 1 tiene un peso del



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 6 / 7
ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| |
|---|
| 65% y el Módulo 2 tiene un peso del 35%.<br>En cada uno de los módulos el examen consistirá en un ejercicio teórico y otro práctico. El ejercicio teórico tendrá un peso del 25% sobre el global del módulo y el ejercicio práctico tendrá un peso del 75%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 4 puntos en cada una de las partes |
| 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: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:39:28 Página: 7 / 7

ZdyhYAZV//i0ecmquYSEd35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 PUERTOS Y COSTAS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 28/05/2018)
(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Ingeniería de Puertos y Costas | 1º | 2º | 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<br>• Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad | [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>AMF (amonino@ugr.es): 958249741<br>MCG (mclavero@ugr.es): 958249734<br>MOS (miguelos@ugr.es): 958241393/958249738 |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | AMF<br>Dirección 2<br>9:30 a 12:30 (Martes, Viernes)<br>MCG<br>Dirección 2<br>9:30-12:30, Martes, Viernes, Primer semestre<br>9:30-12:30, Lunes, Miércoles, Segundo semestre<br>MOS<br>Dirección 1<br>Martes 09:30-12:30<br>Viernes 12:30-15:30 |

[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: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:04 Página: 1 / 7
ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

RECOMENDACIONES: Además del grado, haber cursado con éxito las asignaturas del primer semestre del Máster.

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 Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

**Competencias básicas y generales**

CGM7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).
CGM10 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.
CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan

**Competencias transversales**

CT1 – Capacidad de análisis y síntesis



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:04 Página: 2 / 7
ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

CT3 – Comunicación oral y/o escrita
CT4 – Conocimiento de informática relativos al ámbito de estudio
CT5 – Capacidad de gestión de la información
CT6 – Resolución de problemas
CT7 – Trabajo en equipo
CT8 – Razonamiento crítico
CT9 – Aprendizaje autónomo
CT12 – Sensibilidad hacia temas medioambientales

**Competencias específicas**
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.
CTSU5 - Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos,
aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

***El alumno sabrá/comprenderá:***

- Simular el clima marítimo.
- Los fundamentos de la explotación e ingeniería portuaria: requerimientos, agentes, acciones y criterios de verificación.
- Conocer los principios de diseño de las obras marítimas.
- Caracterizar los principales procesos constructivos en obras marítimas y su influencia en el diseño de dichas obras.
- Los fundamentos y procesos que rigen la ingeniería de costas.

***El alumno será capaz de*:**

- Caracterizar el clima marítimo medio y extremal.
- Propagar el oleaje y cuantificar sus cambios.
- Cuantificar los efectos de la interacción entre el oleaje y estructuras.
- Diseñar una obra marítima de abrigo.
- Establecer la metodología necesaria para realizar un estudio de dinámica litoral.
- Estimar la hidrodinámica de la zona de rompientes de un tramo de costas

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**Tema 0: Presentación**

**PARTE I. FUNDAMENTOS HIDRODINÁMICOS**

**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.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:04 Página: 3 / 7
ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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: 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 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: Marea astronómica**
Potencial generador de mareas. Variabilidad espacial y temporal. Red instrumental de Puertos del Estado. Análisis armónico.

**Tema 6: Marea meteorológica**
Efecto conjunto del viento y gradiente presión atmosférica sobre masas de agua. Efectos geostróficos. Residuo meteorológico. Regímenes climáticos.

**Tema 7: 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. PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE ABRIGO**

**Tema 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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.

**PARTE IV. MORFODINÁMICA DE LA COSTA**

**Tema 13. Introducción a la Ingeniería de Costas**
Introducción a la morfología costera. Hidrodinámica en la zona de rompientes. Transporte de sedimentos longitudinal y transversal. Balance de sedimentos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:04 Página: 4 / 7
ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 14. Perfil de playa y forma en planta de la línea de costa**
Modelo del perfil de playa y su aplicación a la subida del nivel del mar y a la regeneración de playas. Modelo de una línea y su aplicación a la forma en planta. Forma en planta en playas en equilibrio.

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://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): 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.
- Prácticas de laboratorio

De forma más tallada, la metodología se basa en:

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 los alumnos con la asistencia del profesor.
3. Charlas breves sobre temas de contenido técnico para desarrollar las habilidades de exposición en público.
4. Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno).

Los ejercicios propuesto podrán ser de diferentes tipos en función del nivel de avance de los alumnos y de sus conocimientos generales: (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




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:04 Página: 5 / 7
ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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):**
La nota final se obtiene como resultado de la suma ponderada de una calificación de prácticas NPC y de una calificación de exposición final NE, conforme a lo siguiente:

$$\mathrm{Nf} = 0.7NE + 0.3NPC$$

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: presentación de trabajos breves, participación en debates de clase, prácticas de laboratorio, etc.
- 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 las prácticas de clase (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, **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.
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



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:04 Página: 6 / 7
ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 Plataforma 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 (práctica final, prácticas de clase, exámenes extraordinarios 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.
- 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: 16/07/2018 13:26:04 Página: 7 / 7

ZWHYn12manc7qop2RcwLEX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 DE FLUIDOS AVANZADA

Curso 2018-2019
(Fecha de última actualización: 04/06/2018)
(Fecha de aprobación por el Departamento: /06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Ampliación de formación científica | Mecánica de Fluidos Avanzada | 1 | 1 | 4.5 | Obligatoria |

| PROFESORES* | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Pablo Ortiz Rossini (POR). Profesor Titular de Universidad<br>• Leonardo S. Nanía Escobar (LNE). Profesor Contratado Doctor | Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva<br>POR: Despacho 3; Tel: 958 249436<br>LNE: Despacho 3A; Tel: 958 240035<br><br>Correo electrónico: portiz@ugr.es, LNania@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS*** |
| | Consultar Tablón de Anuncios del Departamento |

| TITULACIÓN EN LA QUE SE IMPARTE | |
|---|---|
| MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | |

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

Es imprescindible haber cursado o estar cursando las asignaturas obligatorias siguientes: Ecuaciones en derivadas parciales y Mecánica del medio continuo. Es recomendable también cursar o haber cursado Análisis numérico.

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

Leyes diferenciales e integrales del movimiento. Movimientos potenciales y rotacionales. Movimientos turbulentos. Modelos de turbulencia. Teoría de capa límite. Transporte y dispersión. Movimientos en lámina libre. Modelos tridimensionales e integrados. Aplicaciones en Ingeniería Civil.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Máster, en esta asignatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias: CT1, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9,CGM18, AFC-2

* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:27 Página: 1 / 3
ZWHYn12mancEMX7mfQSAeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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:
Conocer y comprender los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica de fluidos en el ámbito de la ingeniería civil.
Describir matemáticamente y resolver problemas prácticos avanzados de la mecánica de fluidos en el ámbito de la ingeniería civil.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1 (0.3 ECTS). Introducción. Leyes integrales de Conservación.
- Tema 2 (0.8 ECTS). Ecuaciones diferenciales del movimiento. Masa, Cantidad de movimiento y Energía. Ecuaciones constitutivas. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuaciones adimensionales. Ejemplos.
- Tema 3 (0.4 ECTS). Movimientos potenciales. Teoremas de circulación. Ecuación de Bernouilli. Ejemplos.
- Tema 4 (0.3 ECTS). Introducción a movimientos laminares y turbulentos. Soluciones. Ecuaciones promediadas.
- Tema 5 (0.3 ECTS). Ecuaciones diferenciales del movimiento en capa límite. Conceptos fundamentales. Separación.
- Tema 6 (0.4 ECTS). Introducción al movimiento en superficie libre. Ecuaciones generales e integradas. Modelos simples.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Aula
- Tema 1 (0.6 ECTS). Leyes generales de conservación. Ejercicios
- Tema 2 (0.4 ECTS). Problemas de flujos irrotacionales y rotacionales
- Tema 3 (0.4 ECTS). Problemas de movimientos laminares y turbulentos
- Tema 4 (0.2 ECTS). Problemas de capa límite
- Tema 5 (0.4 ECTS). Leyes generales del movimiento en superficie libre. Ejercicios

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ortiz, P. (2016) Lecciones de Hidráulica. Sexta edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-16535-24-8.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- White, F. (2005) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.
- Liggett, J. (1994) Fluid Mechanics. McGraw-Hill
- Kundu, P. (1990) Fluid Mechanics. Academic Press.
- Batchelor, G. (1967) An Introduction to Fluid Dynamics. Cambridge UP.


**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




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:27 Página: 2 / 3

ZWHYn12mancEMX7mfQSAeX5CKCJ3NmbA

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

- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase. En particular, se resolverán ejercicios planteados en el curso.
- 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 2 exámenes parciales con un peso del 50% de la nota final cada uno. Cada examen parcial constará de una parte de teoría y 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.

Convocatoria extraordinaria:
En esta convocatoria el alumno tendrá posibilidad de examinarse de los exámenes parciales que hubiese suspendido en la convocatoria ordinaria, debiendo cumplir igualmente el requisito de aprobar teoría y problemas 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. 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 podrá estar dividida en subpartes.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:26:27 Página: 3 / 3
ZWHYn12mancEMX7mfQSAeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 DE LOS MEDIOS CONTINUOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 31/05/2018)

(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| FORMACIÓN CIENTÍFICA | MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS | 1º | 1º | 4,5 | Básica |

| PROFESOR(ES) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Javier Suárez Medina *(fjsuarez@ugr.es)*<br>• Guillermo Rus Carlborg *(grus@ugr.es)* | ETSI Caminos, Canales y Puertos.<br>Campus de Fuentenueva.<br>4ª planta. Despachos: 10 y 13. |
| | HORARIO DE TUTORÍAS |
| | Consultar web: *http://meih.ugr.es/* |
| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| MÁSTER DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | MÁSTER DE ESTRUCTURAS |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | |
| | |

| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER) |
|---|
| Cinemática del continuo: descripción del movimiento; descripción de la deformación; ecuaciones de compatibilidad. Análisis de tensiones. Leyes fundamentales de la Mecánica del continuo: ecuaciones de conservación-balance. Elasticidad lineal. Plasticidad. Viscoelasticidad Lineal. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| Competencias Específicas:<br>**AFC-2.** Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales y la teoría de estructuras…etc. |

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:39:11 Página: 1 / 6
ZWHYn12mandeJZFwCnNu0n5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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)

Iniciar al alumno en el estudio de la Mecánica de los Medios Continuos.

La Mecánica de Medios Continuos (MMC) es la rama de la Mecánica que propone un modelo unificado para sólidos deformables, sólidos rígidos y fluidos (líquidos y gases), basado en la hipótesis fundamental de la continuidad del medio: se supone la materia distribuida de forma continua en cualquier porción de volumen que se considere. El término medio continuo se usa tanto para designar un modelo matemático, así como cualquier porción de material cuyo comportamiento se puede describir adecuadamente por ese modelo.

Esta disciplina permite adquirir la base científica (matemática y física) necesaria para abordar una amplia gama de problemas que se plantean en campos de conocimiento que van desde la ingeniería mecánica y de estructuras, hasta la bioingeniería.

El curso pretende dar a conocer los conocimientos teóricos básicos de la mecánica del continuo (análisis de tensiones, cinemática, análisis de deformaciones, elasticidad lineal y leyes de balance y conservación), complementados con la resolución práctica de ejercicios con ordenador, y la realización de prácticas de laboratorio.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**El medio material continuo.** Conceptos previos. Notación matemática. Hipótesis previa: la continuidad de la materia. Marco de referencia. Magnitudes extensivas e intensivas. Conceptos de homogeneidad e isotropía. Modelo matemático: el medio continuo. Propiedades del medio material continuo. Propiedades mecánicas: Densidad y peso específico. Clasificación de las fuerzas. Fuerza másica. Principio de tensión de Cauchy. El vector tensión. Deformaciones. Desplazamiento. Relación entre esfuerzos y deformaciones. Propiedades térmicas: Dilatación térmica. Conductividad térmica. Capacidad térmica y calor específico. Propiedades eléctricas y magnéticas. Modelos de comportamiento. Respuesta elástica. Módulo de Young (E). Módulo elástico volumétrico (K). Módulo de rigidez (G). Coeficiente de Poisson. Plasticidad. Termoelasticidad. Viscoelasticidad. Piezoelectricidad.

**Análisis de tensiones.** El vector tensión. Tensión sobre los planos coordenados. Estado tensional en el entorno de un punto. Relación entre el vector tensión y el tensor de tensiones. Simetría del tensor de tensiones. Leyes de transformación del tensor de tensiones. Tensiones principales. Invariantes de tensión. El triedro principal. Tensiones octaédricas. Valores extremos de la tensión tangencial. Valores extremos de la tensión normal. Elipsoide de tensiones. Estados tensionales: hidrostático, plano, uniaxial y de cisión pura. Tensores de tensión esférico y desviador. El Espacio de Haigh-Westergaard. El plano PI. Variación local del estado tensional. Análisis de tensiones en dos dimensiones.

**Análisis de deformaciones.** Partículas y Puntos. Configuración. Deformación y Flujo. Vector de posición. Vector desplazamiento. Descripciones Lagrangiana y Euleriana. Gradientes de deformación. Gradientes de desplazamiento. Tensores de deformación. Tensores de



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:39:11 Página: 2 / 6
ZWHYn12mandeJZFwCnNu0n5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

deformaciones finitas. Tensores de deformación infinitesimales. Desplazamiento relativo. Tensor de rotación lineal. Expresión vectorial de la deformación. Significado geométrico de las componentes del tensor de deformación. Ejes principales de deformación. Invariantes de deformación. Deformación volumétrica. Teoría de las deformaciones pequeñas. Deformación lineal: Análisis de la deformación de un elemento diferencial. Direcciones principales de deformación. Deformación normal y tangencial. Estudio local de la deformación. Componentes esférica y desviadora. Deformaciones octaédricas. Deformación volumétrica. Cambio del sistema de referencia. Deformación en dos dimensiones. Representaciones gráficas. Ecuaciones de compatibilidad para deformaciones lineales.

**Leyes de balance y conservación.** Postulados de conservación. Flujo por transporte de masa. Derivada local y derivada material. Conservación de la masa. Balance de cantidad de movimiento. Balance de energía. Ecuaciones constitutivas.

**Elasticidad Lineal.** Modelo de comportamiento. El ensayo de tracción. Módulo de elasticidad longitudinal. Coeficiente de Poisson. Ley de Hooke generalizada en materiales isótropos. Módulo de elasticidad tangencial. Ley general de comportamiento elástico-lineal. Índices pertenecientes a $I_3$ e $I_6$. Función densidad energía de deformación. Hiperelasticidad. Simetría elástica. Ortotropía. Isotropía elástica. Ecuaciones de Lamé. Ley de Hooke. Relación entre las constantes elásticas. Densidad de energía de deformación para medios isótropos. Módulo volumétrico. Planteamiento general del problema elástico. Condiciones de contorno. Campo de validez de las ecuaciones. Estrategias de solución. Formulación en desplazamientos: ecuaciones de Navier-Cauchy. Formulación en tensiones: ecuaciones de Beltrami Michell. Teorema de superposición. Ley de conservación de la energía interna. Unicidad de la solución. Teorema de Kirchoff. Principio de St. Venant. Pieza cilíndrica sometida a su propio peso y a una carga axial P. Método semi-inverso. Análisis de las hipótesis simplificativas de las fórmulas de Resistencia de Materiales. Estados bidimensionales. Estado plano. Estado altiplano.

**Criterios de Plastificación.** Deformaciones Elásticas-Inelásticas. Hipótesis de la Teoría de la Plasticidad. El Ensayo de tracción. Tensión y deformación verdadera. Condición de carga máxima. Endurecimiento por deformación. Efecto Bauschinguer. Leyes tensión-deformación. Criterios de plastificación. Criterio de Tresca. Criterio de Von Mises. Criterio de Mohr-Coulomb. Criterio de Rankine.

**Viscoelasticidad lineal.** Respuesta viscosa. Respuesta plástica. Comportamiento visco-elástico. Modelo de Maxwell. Modelo de Kelvin-Voigt. Modelo de Burgers. Comportamiento elasto-plástico.

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:39:11 Página: 3 / 6
ZWHYn12mandeJZFwCnNu0n5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 BÁSICA:


- *Mecánica del Medio Continuo*. George E. Mase Serie Schaum
- *Introducción a la Elasticidad Lineal*. Francisco Javier Suárez Medina. Editorial Universidad de Granada. 2010. ISBN 978-84-338-5132-1.
- *Física del Continuo*. Francisco Javier Suárez Medina. 2009. Apuntes. ISBN 84-689-1845-8.


BIIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- *Mécanique des milieux continus*. Coirier, J .Dunod. 2007. ISBN: 978-2100507054
- *Teoría de la Elasticidad.* Federico París. Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla. 1996. ISBN 88783-18-3.
- *Mecánica de medios continuos para ingenieros.* Xavier Oliver Olivella. Carlos Agelet de Saracíbar Bosch. Ediciones UPC. 2002. ISBN: 9788483015827.
- *Mécanique du Continu. Tomes 1, 2 y 3.* Jean Salecon. ELLIPSES-Edition Marqueting 32 rue Bargue 75015 PARIS.
- *Continuum Mechanics For Engineers.* Mase & Mase, Crc Press. 1999.
- *Theory Of Viscoelasticity: An Introduction.* Christensen R.M. Academia Press, New York. 1971.
- *Plasticity Theory*. Jacob Lublimer, Mac Millan
- *Mechanics of Continua*. Eringen, A. Cemel (2nd edition edición). Krieger Pub Co. ISBN 0-88275-663-X. 1980.
- *Nonlinear Continuum Mechanics and Large Inelastic Deformations.* Dimitrienko, Yuriy. Springer. ISBN 978-94-007-0033-8. 2011.
- *A First Course in Continuum Mechanics* (2nd edition edición). Fung, Y. C. Prentice-Hall, Inc. ISBN 0-13-318311-4. 1977.
- *An Introduction to Continuum Mechanics*. Gurtin, M. E. New York: Academic Press. 1981.
- *The Thermomechanics of Nonlinear Irreversible Behaviors: An Introduction.* Singapore: World Scientific. Maugin, G. A. 1999.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
masteres.ugr.es



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:39:11 Página: 4 / 6

ZWHYn12mandeJZFwCnNu0n5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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

La docencia, de carácter teórico-práctico, se desarrollará en las siguientes fases:

- *Estudio previo a las clases teóricas:* el alumno acudirá a clase habiendo consultado previamente la materia objeto de la misma a partir de la bibliografía indicada por el profesor para el desarrollo de cada tema.
- *Clases teóricas:* serán fundamentalmente expositivas; durante las mismas el profesor se centrará en los conceptos fundamentales, propiciando la participación del alumnado.
- *Clases prácticas:* durante las clases prácticas se resolverán ejercicios propuestos por el profesor, de forma individual y en grupo; se propiciará la generación de debates, que hagan reflexionar sobre los conceptos fundamentales.
- *Ejercicios de curso:* propuestos por el profesor.
- *Prácticas de laboratorio:* clases prácticas en las que se realizarán ensayos reales en bancos de ensayo para contrastar resultados teóricos estudiados previamente en clase con resultados experimentales. Se formarán grupos de alumnos. El profesor explicará los conceptos teóricos y describirá el procedimiento a seguir por los alumnos, que realizarán ellos mismos la práctica bajo la supervisión del profesor.
- *Seminarios:* asistencia a conferencias, workshops, congresos, charlas sobre temáticas relacionadas con la materia, que fomenten el debate y la reflexión en el alumnado.
- *Estudio posterior:* el alumno deberá estudiar para completar la comprensión de los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los tratados en las clases de problemas.
- *Tutorías:* con objeto de favorecer la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Su objetivo es supervisar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, reorientar a los alumnos en aspectos que lo necesiten y orientar la formación académica-integral del estudiante.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:39:11 Página: 5 / 6
ZWHYn12mandeJZFwCnNu0n5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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)

**Evaluación continua:** la evaluación del rendimiento del alumno se realizará de forma continua durante el desarrollo del curso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ejercicios propuestos en clase *(periodicidad semanal según tema)*.
- ejercicios prácticos de curso; se propondrá la realización de ejercicios prácticos de enunciado personalizado sobre los temas de la asignatura a través de la plataforma PRADO2. *(periodicidad mensual según tema)*.
- prácticas de ordenador.
- prácticas de laboratorio.
- trabajos monográficos, individuales y en grupo *(opcional)*.
- exámenes *(convocatorias ordinaria y extraordinaria según fechas indicadas por el Centro)*.

**Criterios de ponderación:** la evaluación continua (*ejercicios de clase, prácticas de curso, prácticas de ordenador, prácticas de laboratorio*, *trabajos monográficos…*) se concretará en el *coeficiente de curso* que será en todo caso superior a 1 ($Coef._{curso} \geq 1$).

La calificación final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se obtendrá aplicando el coeficiente de curso a la calificación obtenida en el examen, con un valor máximo de diez (10):

$$Calificación\ final = Calificación\ examen * Coef._{curso}$$

La asistencia a clase no es obligatoria.

Para superar la asignatura es condición necesaria realizar las prácticas de laboratorio y las prácticas de ordenador.

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 alumno podrá solicitar la modalidad Evaluación Única Final, que consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se facilitará la comunicación electrónica entre el alumno y el profesor a través de la *Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia de la UGr, PRADO2*.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:39:11 Página: 6 / 6
ZWHYn12mandeJZFwCnNu0n5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 Y APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 04/06/2018)
(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Obras y Aprovechamientos Hidráulicos | 1º | 1º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • Fernando Delgado Ramos (responsable)<br>• Juan Antonio García Molina<br>• José Antonio Moreno Pérez | E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva<br>JAGM: Despacho 89 jagmolina@ur.es<br>FDR: Despacho 3 fdelgado@ugr.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. |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Ninguno |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

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.

[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
masteres.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:27:46 Página: 1 / 7
ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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**

**GENERALES** (RELATIVAS AL ÁMBITO DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS)

- 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.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.
- Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.
- Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

**ESPECÍFICAS**

- Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua. (Se completa con otras asignaturas)
- Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos). (Se completa con otras asignaturas)
- Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.
- Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Se completa con otras asignaturas)

**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



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:27:46 Página: 2 / 7
ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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.- RAZÓN Y SER DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS**: El agua en el mundo. El agua en Europa. El agua en España. Historia 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 o profundos. 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. 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



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:27:46 Página: 3 / 7

ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 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.- INTRODUCCIÓN A LA 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 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: Instalaciones de bombeo
- 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





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:27:46 Página: 4 / 7

ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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:

- **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. Editorial 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.

**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.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:27:46 Página: 5 / 7
ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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:* 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 1-6**: Ponderación 2/10
  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 7-8**: Ponderación 2/10
  Examen programado a final de semestre en horario de clase. Duración 30'. Consta de pregunta a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- **Exámenes no programados**: Ponderación 1/10
  Exámenes 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: **Instalaciones de bombeo**. 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 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.

## 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



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:27:46 Página: 6 / 7
ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 ambas modalidades hay que aprobar por separado cada parte para hacer la media |
| **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**:<br>Duración 60'. Consta de 1-2 preguntas a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.<br>• Examen de **Prácticas**:<br>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: 16/07/2018 13:27:46 Página: 7 / 7

ZWHYn12mane6AEOdzmNnDn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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

# ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 09/05/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 22/05/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| FORMACIÓN GENERAL | | 1º | 2º | 6 | Formación Genera |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Prof. Alejandro L. Grindlay Moreno.<br>• Prof. Emilio Molero Melgarejo.<br>• Prof. María Isabel Rodríguez Rojas | Dpto. de Urbanística y O.T.<br>ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despachos nº 50, 51, y 26b.<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>mabel@ugr.es<br>Departamento de 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 11:30, Miércoles de 17:30 a 19:30 y Jueves de 9:30 a 11:30 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)<br>Lunes de 9:30 a 14:00 y Jueves de 10:00 a 11:30 horas (María Isabel Rodríguez Rojas) |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | - |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| |

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



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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 1 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 MASTER) |
|---|
| Planeamiento y gestión urbanística. Planificación Urbana y sectorial en el marco de la Ordenación Territorial. Incidencia territorial y urbana de las infraestructuras. Proyecto e integración de las infraestructuras y servicios urbanos como elementos de construcción de la ciudad y de sus espacios públicos. 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 |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES<br>• CT1 Capacidad de análisis y síntesis<br>• CT2 Capacidad de organización y planificación<br>• CT3 Comunicación oral y/o escrita<br>• CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio<br>• CT5 Capacidad de gestión de la información<br>• CT6 Resolución de problemas<br>• CT7 Trabajo en equipo<br>• CT8 Razonamiento crítico<br>• CT9 Aprendizaje autónomo<br>• CT10 Creatividad<br>• CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor<br>• CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales<br>COMPTENCIAS ESPECÍFICAS<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 se transporte, tráfico, iluminación, etc. |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| Conocimiento de los sistemas de ordenación y planificación territorial y urbanística de Andalucía y de otras comunidades autónomas y de su marco legal. Conocimiento de las bases de la planificación y ordenación territorial y su relación con la planificación sectorial desde experiencias ejemplares y estudio de casos. Conocimiento de los componentes del sistema territorial y su ordenación: sistemas urbanos y redes de ciudades; patrimonio territorial, agua y espacios libres; redes de infraestructuras del transporte y la movilidad y su incidencia territorial y urbana. Conocimiento básico de los elementos de diseño urbano y su relación con la movilidad sostenible. Conocimiento de los elementos de urbanización y capacidad de elaboración y formalización de proyectos de urbanización. Conocimiento de los sistemas de planeamiento y gestión urbanística y territorial. |
| 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 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:<br><br>I. Presentación del curso: Los retos de la Ordenación y Planificación Territorial. |



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 2 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

SEMINARIO 1. Lectura 1: Geddes, Patrick (1915, Cities in evolution): Ciudades en evolución. KRK Ed. 2009. Capítulo: Resumen y conclusiones. pp. 661-674.

II. Herramientas de la planificación territorial: Cartografía digital, bases de datos y Sistemas de Información Geográfica. SEMINARIO 2. Lectura 2: 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. Caps. 2 y 3.1. pp. 7-59. http://hdl.handle.net/10481/36646

III. Planificación: Bases y procesos metodológicos. Planificación Sectorial y Territorial. SEMINARIO 3. Sobre procesos de planificación. Lectura 3: Hall, Peter y Tewdwr-Jones, Mark (2011): Urban & Regional Planning. Routledege. London. Cap. 9. Planning process. pp. 249-269.

IV. Grandes Infraestructuras de transporte y territorio. Nuevas exigencias a los proyectos de infraestructuras. SEMINARIO 4. Sobre Infraestructuras de transporte y territorio. Lectura 4: Mc Harg, I. L. (2000): Proyectar con la Naturaleza. Ed. G.G. Barcelona. Caps.: Un paso adelante. pp.31-41.

V. Las Ciudades en el Territorio: Sistemas urbanos y redes de ciudades post-Christaller. SEMINARIO 5. Sobre redes de ciudades. Lectura 5: Boix Domènech, R. (2003): Redes de ciudades y externalidades. Tesis Doctoral, UAB. Capítulo 3. ¿Cómo son las redes de ciudades en realidad? pp. 81-110 http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/3995/rbd2de4.pdf?sequence=2

VI. Los Espacios Libres, la Protección de los Espacios Naturales y el Patrimonio en la Planificación Territorial. SEMINARIO 6. Sobre el conflicto protección vs. desarrollo. Lectura 6: Mc Harg, I. L. (2000): Proyectar con la Naturaleza. Ed. G.G. Barcelona. Cap.: La naturaleza en la metrópoli. pp. 55-65.

VII. Agua y territorio: La relación entre Planificación Hídrica y la Territorial. SEMINARIO 7. Sobre integración entre planificación hídrica y territorial. Lectura 7: 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.

VIII. Movilidad urbana y regional. Redes multimodales y de velocidades diversas. SEMINARIO 8. Sobre planes de movilidad metropolitana sostenible. Lectura 8: Rodrigue, J.P. (2013): The geography of transport Systems. Routledge, NY. Chapter 1 - Transportation and Geography. Chapter 1 > Concept 2: Transportation and Space & Chapter 6 > Concept 3: Urban Mobility. http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/ch1menu.html

IX. Infraestructuras del transporte nodales y proyectos territoriales. SEMINARIO 9. Sobre áreas logísticas y territorio. Lectura 9: 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.

X. La Planificación Metropolitana, plurimunicipal, subregional y regional: Experiencias destacadas. SEMINARIO 10. Sobre experiencias actuales de planificación territorial metropolitana. Lectura 10: Font Arellano, A. (2011): La práctica del planeamiento urbanístico. En Moya L. (coord.): La práctica del urbanismo. Ed. Síntesis, Madrid. pp. 25-55.

XI. La dimensión territorial de las políticas europeas: La Estrategia Territorial Europea y la Planificación Territorial en Europa. SEMINARIO 11. Sobre incidencia territorial de las políticas europeas. Lectura 11: 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. Capítulos 2 y 3. http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf

XII. Desarrollo de la Planificación Territorial en la España autonómica. SEMINARIO 12. Sobre la planificación



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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 3 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

territorial autonómica. Lectura 12: Nel·lo i Colom, O. (2010): El Planeamiento Territorial en Cataluña. Cuadernos Geográficos, 47 (2010-2), 131-167. http://www.ugr.es/~cuadgeo/docs/articulos/047/047-006.pdf

XIII. Introducción a la Planificación Urbanística; Marco Legal; Planeamiento General. SEMINARIO 13. Sobre normativa urbanística. Lectura 13: LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE ANDALUCÍA. Títulos 0, I y II. http://www.parlamentodeandalucia.es/webdinamica/portal-web-parlamento/pdf.do?tipodoc=coleccion&id=14917&cley=7

XIV. Introducción a la Gestión Urbanística y Territorial; Planeamiento de Desarrollo y Proyectos de Urbanización. SEMINARIO 14. Sobre desarrollos urbanísticos y proyectos urbanos. Lectura 14. Herce Vallejo, M. y Miró Farrerons, J. (2002): El soporte infraestructural de la ciudad. Ediciones UPC; Barcelona. Caps. 1 y 2. pp. 7-52

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 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



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 4 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

prácticas:

TALLER 1. Introducción. Delimitación del ámbito de trabajo y recopilación cartográfica:
En el Taller 1 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 (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, Instituto Geográfico Nacional,…) así como otros recursos digitales disponibles en Internet (Virtual Earth, Streetview, Google Earth,…) o en diferentes administraciones públicas (ayuntamientos, consejerías, diputaciones, catastro, ministerios…).
Esta información será georreferenciada utilizando el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
Quienes lo deseen pueden consultar la publicación docente realizada por los profesores de la asignatura denominada 'La enseñanza del urbanismo de los ingenieros civiles y los sistemas de información geográfica' y que se encuentra disponible a través de la red informática de la Universidad de Granada en la plataforma DIGIBUG en la siguiente dirección: http://digibug.ugr.es/handle/10481/36646#.Wo8keRPOXUI
Por último, en este taller 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.

TALLER 2. Elaboración de Mapas de Aptitud Territorial para la definición de corredores de transporte:
Mediante el SIG se realizará un análisis de las condiciones territoriales existentes tanto topográficas e hidrográficas, ambientales y de riesgos, como identitarias -valores económicos, culturales, naturales, turísticos…-, elaborando un mapa de aptitud para la definición de los corredores de transporte de la infraestructura de estudio.
Previamente se trabajará la aproximación ráster y sus capacidades de análisis espacial como una herramienta esencial para la fase de análisis territorial de cualquier proceso planificador. Se utilizarán los Modelos Digitales de Elevaciones (MDE) como soporte cartográfico y como base para la generación de modelos derivados de sombreado, pendientes, orientaciones.. Se utilizarán las herramientas de reclasificación y superposición y la aplicación de criterios para la obtención de pasillos territoriales o corredores óptimos que pueden integrarse con el resto del proceso planificador en su fase de diagnóstico permitiendo un mejor diseño de las posibles alternativas de trazado.

TALLER 3. Análisis multicriterio. Selección de alternativas:
Mediante un análisis multicriterio, que considere la diversidad de factores y restricciones territoriales, se evaluarán cualitativamente los corredores de transporte propuestos en el taller 2, y se seleccionará el corredor óptimo que se detallará lo máximo posible en planta y en alzado. Se pretenden alcanzar en este taller los siguientes objetivos:
- Iniciarse en el conocimiento de los métodos de evaluación multicriterio desde una perspectiva territorial.
- Identificar alternativas de intervención territorial, como es un potente corredor, considerando factores físicos, ambientales y socioeconómicos.
- Generar y evaluar criterios relacionados con las alternativas identificadas.
- Ponderar el peso de diversos factores y/o criterios relevantes para evaluar la idoneidad de las alternativas

TALLER 4. Análisis y propuestas para la integración metropolitana de la infraestructura de estudio:
Una vez definido el corredor seleccionado como óptimo para la infraestructura de estudio, se realizará un ANÁLISIS a menor escala, en el entorno de la ciudad de origen/destino, sobre su relación con las infraestructuras, la hidrología, los usos del suelo… existentes en la actualidad.
En base al análisis elaborado se realizará un DIAGNÓSTICO de las principales amenazadas y/o debilidades del corredor propuesto en el ámbito metropolitano de estudio (efecto barrera, ocupación de espacios de alto valor natural, productivo…), así como las potencialidades y oportunidades generadas por la infraestructura.
Por último, se realizarán PROPUESTAS con objeto de minimizar los efectos negativos y potenciar los positivos, generados por la infraestructura en el ámbito metropolitano (soterramiento, cambio de trazado, elevación de la infraestructura…).

TALLER 5. Análisis y propuestas para la integración urbana de la infraestructura de estudio:
En este taller se realizará un estudio detallado de la inserción de la infraestructura de estudio en la ciudad



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 5 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

origen/destino. Para ello se realizará un ANÁLISIS de la conveniencia del emplazamiento propuesto para la infraestructura (suelo disponible, conectividad, inter-modalidad, accesibilidad,…).
Realizado el análisis, se elaborará un DIGANÓSTICO en el que se destaquen aquellos aspectos que generan oportunidad y amenaza para el funcionamiento de la ciudad, y que pueden ser desarrollados en líneas de actuación.
Una vez realizado el diagnóstico, se llevarán a cabo PROPUESTAS concretas que definan la configuración propuesta para la integración urbana de la infraestructura de estudio (estación intermodal, accesos, conexiones,…).

NORMAS DE ENTREGA DE LA PRÁCTICA

- El trabajo práctico se entregará en formato electrónico en un CD en el que figurarán los nombres de los estudiantes, el número de grupo, el nombre de la asignatura y el curso académico.
- La entrega consistirá en ÚNICO ARCHIVO PDF 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 del plano deberá ser legible en dicho tamaño, y deberán contar como mínimo, con una leyenda comprensible, el Norte Geográfico y la escala (preferiblemente gráfica). Así mismo, los planos deberán estar encuadrados en un CAJETÍN donde figuren como mínimo, los autores, el título, la asignatura, el curso académico y el escudo de la escuela.
- El contenido del plano deberá ser legible en el tamaño de entrega (A3).

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. Capítulos 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.
- 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.
- 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, P. y Tewdwr-Jones, M. (2011): Urban & Regional Planning. Routledege. London.
- Herce Vallejo, M. y Miró Farrerons, J. (2002): El soporte infraestructural de la ciudad. Ediciones UPC
- Martín, A. (ed.) (2004): Lo urbano en 20 autores contemporáneos. Ed. UPC. Caps. de F. Indovina (1990) "La ciudad difusa". pp. 49-60, y de P. Hall (1997) "Megaciudades, ciudades mundiales y ciudades globales". pp. 117-132.
- 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.
- Nárdiz, C. (2015): Urbanismo y O.T. en la formación del ICCP. Fundación Ingeniería Civil de Galicia. UDC.
- Nel•Lo, O. (2012): Ordenar el territorio: la experiencia de Barcelona y Cataluña. Tirant Humanidades,





Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 6 / 8

1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA

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

Valencia.
- Ragàs Prat, Ignasi (2012): Centros logísticos: planificación, promoción y gestión de los centros de actividades logísticas. Marge Books, Barcelona.
- 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.

ENLACES RECOMENDADOS

www.fundicot.org
www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html
www.juntadeandalucia.es/organismos/medioambienteyordenaciondelterritorio.html
www.urbanred.aq.upm.es/
www2.ciccp.es
https://es.goolzoom.com/
www.earth.google.com
www.virtualearth.spaces.live.com

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 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 alumno ha adquirido los conocimientos y las competencias requeridos.
- La evaluación se realizará teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- SERÁ NECESARIO ASISTIR AL MENOS AL 75% DE LAS CLASES PRÁCTICAS PARA PODER REALIZAR EVALUACIÓN CONTINUA.
- **Los instrumentos de evaluación son los siguientes:**
  1.- Participación del alumno en las sesiones teóricas y en los seminarios.
  2.- Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los Talleres. Se realizará durante las sesiones de exposiciones, en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados. Uno de los objetivos principales de los talleres es que el alumno aprenda a trabajar en grupo, proponiendo y discutiendo distintas soluciones con sus compañeros. Por ello, la falta injustificada a más de 3 sesiones prácticas será causa de la exclusión del alumno de la evaluación continua. Podrá presentarse a una evaluación individual en las mismas condiciones que los alumnos de evaluación única final.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:44:14 Página: 7 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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.- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una Prueba Teórica.

- **Calificación final:**
  1.- Participación del alumno en las sesiones teóricas y en los Seminarios; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 20%.
  2.- Exposición y contenido del trabajo de los alumnos en los Talleres; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 60%.
  3.- Examen teórico; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 20%.
  4.- Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en los apartados 1. y 2. anteriores y de 4 en el apartado 3. para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los tres 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"

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:**

1. 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.
2. 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 los contenidos de los Talleres prácticos entregados 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.

3. **Calificación final:**
4. 1.- Exposición y contenido del trabajo práctico del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 60%.
5. 2.- Examen teórico; se realizará conjuntamente con el resto de alumnos. Se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 40%.
6. 3.- Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en el apartado 1. anterior y de 4 en el apartado 2. para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los dos apartados anteriores.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Al comienzo del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo 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: 28/05/2018 11:44:14 Página: 8 / 8
1+hiuXB7vJV+SvHDsGvFaX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 (∞)

# PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 04/06/2018)
(Fecha de aprobabación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos | 1º | 2º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS |
|---|---|
| • Fernando Delgado Ramos (responsable)<br>• Juan Antonio García Molina | E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva<br>FDR: Despacho 3 fdelgado@ugr.es<br>JAGM: Despacho 89 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. |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Ninguno |

| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
|---|
| Tener aprobada la asignatura de Obras y Aprovechamientos Hidráulicos |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MASTER) |
| 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. |

[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
masteres.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:29:37 Página: 1 / 7
ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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**

**GENERALES** (RELATIVAS AL ÁMBITO DE LAS PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS)

- 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.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.
- Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.
- Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

**ESPECÍFICAS**

- Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua. (Se completa con otras asignaturas)
- Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos). (Se completa con otras asignaturas)
- Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas. (en el ámbito de las presas y aprovechamientos hidroeléctricos)
- Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Se completa con otras asignaturas)

**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**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:29:37 Página: 2 / 7

ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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:

**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 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. Cálculos hidráulicos. Cálculos de estabilidad. Clasificación. Explotación, mantenimiento y conservación.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:29:37 Página: 3 / 7

ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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.- 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 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**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:29:37 Página: 4 / 7
ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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:


- 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**

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.




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:29:37 Página: 5 / 7

ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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:* 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 2/10
  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 2/10
  Examen programado a final de semestre en horario de clase. Duración 30'. Consta de pregunta a desarrollar y preguntas cortas o tipo test.
- **Exámenes no programados**: Ponderación 1/10
  Exámenes 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



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:29:37 Página: 6 / 7
ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 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. 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 para hacer la media

**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: 16/07/2018 13:29:37 Página: 7 / 7
ZWHYn12manfAlshlMNhxm35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 AVANZADOS (Cod. MA91_56_17)

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 05/03/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología específica | | 1º | 1º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Fernando Aznar Dols<br>• Daniel Gómez Lorente<br>• Rafael Muñoz Beltrán<br>• Ovidio Rabaza Castillo | - Fernando Aznar Dols: ETSICCP, despacho 86, 958249460, faznar@ugr.es<br>- Daniel Gómez Lorente: ETSICCP, despacho 84C, 958241000 ext 20153, dglorente@ugr.es<br>- Rafael Muñoz Beltrán: ETSICCP, despacho 19, 958241000 ext 20448, rmb@ugr.es<br>- Ovidio Rabaza Castillo: ETSICCP, despacho 22, 958949517, ovidio@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Fernando Aznar Dols: https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/b27a9296173c9568c4abd2378944269e<br>Daniel Gómez Lorente: https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/23c6a5940b2595ce3234e1add4286fa2<br>Rafael Muñoz Beltrán: https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/e6f736a9ffec9dd5c78e345d742a5a10<br>Ovidio Rabaza Castillo: https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/dff455907b13864a58113d17cb569c35 |
| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES 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/!)

| | |
|---|---|
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Cualquiera de la rama ingenieril |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda haber cursado la asignatura Sistemas Energéticos del grado en Ing. Civil, especialidad Hidrología. Se requieren conocimientos de física general: dinámica, mecánica de fluidos, transferencia de calor, termodinámica, etc.

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

Reglamentación nacional e internacional. Sostenibilidad de las instalaciones. Implantación de sistemas eléctricos avanzados. Optimización de Tecnologías Energéticas Renovables.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CGM2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto
- tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- CGM3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- CGM9 - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
- CGM15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 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
- CT6 - Resolución de problemas
- CT7 - Trabajo en equipo
- CT8 - Razonamiento crítico
- CT9 - Aprendizaje autónomo
- CT10 - Creatividad
- CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
- CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

4OopBDb4Xq1lXb5dZJgcMH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 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)

- ***El alumno sabrá/comprenderá:***
  - Conocer los reglamentos y normas que las soportan.
  - Conocer diversos procesos para la generación de energía útil.

- ***El alumno será capaz de*:**
  - Reconocer e identificar los aspectos que influyen en el medio ambiente.
  - Planificar la instalación de sistemas de estas instalaciones en el marco de los sistemas eléctricos de transporte avanzados.
  - Optimizar el uso de las tecnologías imperantes en el campo de las innovaciones energéticas sostenibles.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 0. Introducción.
- Tema 1. Análisis energético en un volumen de control.
- Tema 2. Instalaciones de potencia con ciclos gas.
- Tema 3. Instalaciones de potencia con ciclos vapor.
- Tema 4. Instalaciones de potencia con ciclos mixtos de gas y vapor.
- Tema 5. Grupos electrógenos.
- Tema 6. Eficiencia y ahorro energético.
- Tema 7. Energía eólica. Eólica marina.
- Tema 8. Energía solar térmica de media y alta temperatura.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Ciclo de Stirling.
Práctica 2. Calificación energética.
Práctica 3. Sistemas híbridos de generación.
Práctica 4. Almacenamiento de energía en central hidroeléctrica reversible.

Prácticas de Campo

Práctica 1. Visita central eléctrica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Apuntes preparados por el Área de Ingeniería Eléctrica y referencias dadas en ellos.

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



4OopBDb4Xq1lXb5dZJgcMH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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

- Plataformas virtuales de apoyo a la docencia proporcionadas por la UGR y que empleen los profesores de la asignatura.
- Diversas páginas web incluidas en la bibliografía.
- www.ocw.mit.edu
- www.ree.es
- www.idae.es

METODOLOGÍA DOCENTE

- Exposiciones del profesor.
- Trabajo autónomo.
- Prácticas de laboratorio.
- Clases prácticas de problemas.
- Visitas de campo.
- Uso de programas de ordenador específicos.
- Tutorías en grupo/individuales.

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

Se seguirá preferentemente un sistema de evaluación continua:

- Se valorará una asistencia mínima del 75%.
- La evaluación continua se lleva a cabo sobre 100 puntos, divididos de la siguiente manera:
  - Pruebas 70 puntos
  - Prácticas (laboratorio y campo) 30 puntos

**Para superar la asignatura se deberán superar cada una de las partes, pruebas y prácticas, 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"

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/problemas (70%).
Examen de prácticas (30%).

**Para superar la asignatura se deberán superar cada una de las partes, (teoría/problemas) y prácticas, por separado**.

INFORMACIÓN ADICIONAL

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

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 03/10/2018 16:26:47 Página: 4 / 4
4OopBDb4Xq1lXb5dZJgcMH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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

# TÉCNICAS AVANZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN

**Curso 2018-2019**

(Fecha última actualización: 05/06/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 05/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA | Técnicas avanzadas en la construcción | 1º | 2º | 3 | Obligatoria |

| PROFESOR(ES) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| | Dpto. ICPI, 4ª planta, Edificio Politécnico. Correo electrónico:<br>mcrubio@ugr.es (Despacho 44-41)<br>fmoreno@ugr.es (Despacho 44-41) |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1][1]** |
| • Nombre y Apellidos: María del Carmen Rubio Gámez<br>• Nombre y Apellidos: Fernando Moreno Navarro | Mª Carmen Rubio Gámez<br>1º semestre:<br>Lunes de 8:30 a 09:30 y 11:30 a 13:30<br>Martes de 8:30 a 11:30<br>2º semestre:<br>Miércoles 10:30 a 14:30 y Jueves de 8:30 a 10:30<br>Fernando Moreno Navarro<br>1ºsemestre:<br>Miércoles 10:30 a 15:30 y de 16:30 a 17:30<br>2ºsemestre:<br>Martes de 09:30 a 12:30 y de 17:30 a 20:30 |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTER A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Master U. en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:58:33 Página: 1 / 6
fMiDir6QaRcxK9CtEngJ9H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 MASTER)**

Procesos de fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas. Procedimientos y singularidades constructivas en obras de construcción: ejecución de cimentaciones en obras marítimas, construcción de túneles, ejecución de puentes, cimentaciones en puentes, ejecución de puentes pretensados "in situ", ejecución de puentes prefabricados, ejecución de puentes evolutivos, ejecución de puentes atirantados, ejecución de puentes metálicos y mixtos, singularidades constructivas de las obras hidráulicas y sanitarias. I+D+i en tecnologías de la construcción

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**Básicas y Generales**

CGM2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CGM6 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

CGM7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

CGM11 Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

CGM16 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).

CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:58:33 Página: 2 / 6
fMiDir6QaRcxK9CtEngJ9H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Transversales**

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
CT6 Resolución de problemas
CT7 Trabajo en equipo
CT8 Razonamiento crítico
CT9 Aprendizaje autónomo

**Específicas**

TE-1 Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.
TE-3 Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.
TE-4 Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.

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

**Resultados del aprendizaje:**

Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos para la fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas, así como ejecución de cimentaciones en obras marítimas, túneles, puentes y obras hidráulicas y sanitarias, definir su función y compatibilidad. Seleccionar, controlar y dirigir estos procedimientos constructivos y la maquinaria de construcción adecuados a las características de cada una de estas tipologías de obra. Aptitud para su planificación, organización y dirección de su ejecución.

Aptitud para identificar diferentes fuentes de financiación existentes para la I+D+i en ingeniería de la construcción y conocer las principales líneas de investigación en el campo de la ingeniería de la construcción. Tomar conciencia de la importancia de la I+D+i en la sociedad actual.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**El programa de teoría se estructura en los siguientes capítulos:**

- CAPÍTULO 1.- PROCESOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS. Tecnologías en el proceso de fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas (mezclas recicladas, mezclas a baja temperatura) singularidades en el empleo de mezclas asfálticas en las diferentes infraestructuras de transporte.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:58:33 Página: 3 / 6
fMiDir6QaRcxK9CtEngJ9H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- CAPÍTULO 2.- PROCEDIMIENTOS Y SINGULARIDADES CONSTRUCTIVAS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
  - SINGULARIDADES CONSTRUCTIVAS DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITARIAS: LA SUBPRESIÓN. Muros. Encofrados para Aplicaciones Especiales. Encofrados para depósitos. Losas y Forjados. Encofrado – desencofrado. Prefabricación. Elementos Especiales. Depósitos Metálicos. Canalizaciones y Tuberías de Proceso. Tuberías para Agua, etc. Tipos de Tuberías. Montaje de Tuberías.
  - EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES EN OBRAS MARÍTIMAS.
  - CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES.
  - EJECUCIÓN DE PUENTES DE DIFERENTES TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS .
- CAPÍTULO 3.- I+D+i EN TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN (Metodología de la investigación, gestión de la innovación, casos prácticos).

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS: Existen tres bloques**

BLOQUE I.- VIDEOS Y VISITAS DE OBRA

Se utilizarán medios audiovisuales sobre técnicas avanzadas de construcción en relación al programa de la asignatura. Los alumnos realizarán un trabajo escrito individual.

Siempre que sea posible, se realizan visitas a obra y/o instalaciones. Los alumnos deben realizar un trabajo escrito individual sobre esta actividad.

BLOQUE II.- TRABAJO PRÁCTICOS EN GRUPOS.

Se realizará un trabajo práctico en el que los alumnos, organizados en grupos de un máximo de 5 alumnos, deben preparar una propuesta de I+D+i a desarrollar durante el curso, que contemple técnicas avanzadas sobre distintas tipologías constructivas, asumiendo el rol de empresa privada del ámbito de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

BLOQUE III.- CONFERENCIAS

Como complemento en la formación de los alumnos se programan conferencias de profesionales expertos en la materia. Sobre estas conferencias, con carácter individual, el alumno debe realizar un trabajo práctico.

**BIBLIOGRAFÍA**


- "Construction Planning, Equipment and Methods" Fourth edt.- R.L. Peurifoy, W.B. LetbetterEd. Mcgraw Hill.- Singapore 1996.
- Encofrados / J. Griñán .- Barcelona: Ed. Ceac, [D.L. 1999]
- "Manual de túneles y obras subterráneas". 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.
- HANNA, AWAD: "Concrete Formwork systems". Marcel Dekker. 1999.
- LEE, GEOFFREY; McAdamm, PETER.: "Formwork: Practical Guide". Routledge. 1998.
- LÓPEZ DESFILIS. V.J.: "Acciones a considerar en el proyecto y construcción de estructuras y elementos auxiliares. Normativa vigente. Universidad Politécnica de Valencia.
- PEURIFOY, R.L.: "Formwork for concrete Structures – 3rd Ed.". McGraw-Hill Professional. 1995.





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

Sello de tiempo: 15/06/2018 00:58:33 Página: 4 / 6

fMiDir6QaRcxK9CtEngJ9H5CKCJ3NmbA

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

- GUSTAFSSON, R.: " Swedish blasting technique ". SPI(1973)
- APUNTES DE LA ASIGNATURA

**ENLACES RECOMENDADOS**

www.idi.mineco.gob.es/
www.asefma.es
www.ec.europa.eu/programmes/**horizon2020**/

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Actividad formativa 1: CONTENIDOS TEÓRICOS
- Se realizará una exposición de los contenidos teóricos del programa en el aula asignada.
  Bloque 1. Procesos de fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas.
  Bloque 2. Procedimientos y singularidades constructivas en obras de construcción.
  Bloque 3. I+D+i en Tecnologías de Construcción

Actividad formativa 2: VIDEOS DE OBRAS Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS / VISITAS A OBRA
- Proyección audiovisual + entrega de la práctica individual
- Visita a obra (siempre que sea posible) + entrega de trabajo individual sobre esta actividad

Actividad formativa 3: TRABAJO PRÁCTICOS EN GRUPOS.
- Exposición del trabajo + entrega final de práctica en grupo

Actividad formativa 4: Conferencias de profesionales expertos en distintos procedimientos constructivos o responsables de obras singulares.
- Asistencia + entrega de práctica individual

| | | | |
|---|---|---|---|
| Presenciales | Clases de teoría | 0,5 ECTS=12,5 h | 1,2 ECTS (30 h) = 40,0 % |
| | Clases de prácticas | 0,6 ECTS=15 h | |
| | Realización de Exámenes/Pruebas | 0,1 ECTS=2,5 h | |
| No presencial | Estudio de teoría | 1,0 ECTS=25 h | 1,8 ECTS (45 h) = 60,0 % |
| | Elaboración de prácticas | 0,8 ECTS=20 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.
2. Trabajos prácticos.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:58:33 Página: 5 / 6
fMiDir6QaRcxK9CtEngJ9H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 materia:<br>Examen/Pruebas teórico-prácticas (50%)<br>Trabajos prácticos (50%). Se exige un mínimo de asistencia a las clases prácticas del 80% para poder aprobar las prácticas. La calificación de las prácticas, una vez superadas, se mantendrá para cada curso académico, no teniendo que examinarse de las mismas en los exámenes extraordinarios.<br>Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores.<br>NOTA FINAL: 50% nota examen de teoría + 50% nota de prácticas |
| **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 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:<br><br>- Ejercicio teórico-práctico (100 % nota final) |
| **INFORMACIÓN ADICIONAL** |
| |



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:58:33 Página: 6 / 6
fMiDir6QaRcxK9CtEngJ9H5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 (∞)

# TRANSPORTES

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 03/05/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Transportes | 1º | 1º | 6 | Optativa |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Rocío de Oña López (ROL) (coordinadora)<br>• Juan de Oña López (JOL)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM) | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.I.Caminos, Canales y Puertos. Despachos nª 72, 76 y 78<br>958249450<br>Correo electrónico: rociodona@ugr.es; jdona@ugr.es; 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 |

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster ICCP | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

No procede

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 transportes. Economía 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. Coordinación entre modos de transportes. Centros de intercambio modal para el transporte por carretera, ferroviario, marítimo y aéreo. La intermodalidad en el transporte de viajeros y en el transporte de mercancías. Infraestructuras logísticas.

[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: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 1 / 8

ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA

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

Procesos y gestión logística

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Básicas y generales
- Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias) (CGM7)

Transversales
- Capacidad de análisis y síntesis (CT1)
- Capacidad de organización y planificación (CT2)
- Comunicación oral y/o escrita (CT3)
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio (CT4)
- Capacidad de gestión de la información (CT5)
- Resolución de problemas (CT6)
- Trabajo en equipo (CT7)
- Razonamiento critico (CT8)
- Aprendizaje autónomo (CT9)
- Sensibilidad hacia temas medioambientales (CT12)

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)
- 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)

El alumno será capaz de conocer y comprender las características y funciones principales del sistema de transportes, de sus elementos, agentes, situación actual y tendencias de futuro. Obtendrá conocimiento y comprensión de la relación existente entre el sistema de transportes y el sistema económico, territorial y social. Tendrá capacidad para resolver problemas básicos sobre modelos de costes en empresas de transporte y dimensionamiento de líneas de transporte con demanda anual o en hora punta. Obtendrá conocimiento y comprensión de los aspectos generales sobre la intermodalidad en el transporte de viajeros y de mercancías, así como de sus aspectos específicos en función de los modos involucrados. Será capaz de conocer y comprender las características y funciones de las infraestructuras logísticas, así como los procesos logísticos de la cadena de suministro.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura consta de 3 partes diferenciadas:

TEMARIO TEÓRICO:

***MÓDULO 1: SISTEMAS DE TRANSPORTE (3 créditos)***

Bloque Temático I: Introducción al Transporte
- Tema 1. Características y funciones del transporte.
  Concepto de transporte. Tipos de transporte. Necesidades de transporte: funciones. Importancia del



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 2 / 8
ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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.
- Tema 15. Transporte aéreo.
  El mercado mundial del transporte aéreo. El mercado en la Unión Europea. Aeropuertos. Aeronaves.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 3 / 8
ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

***MÓDULO 2: INTERMODALIDAD (1,5 créditos)***

Bloque Temático I: Introducción al transporte intermodal

- Tema 1. Transporte intermodal: conceptos generales.
  Definición. Objetivos. Ámbitos. Evaluación de la competencia intermodal. Reseña histórica. Dificultades.
- Tema 2. Transporte intermodal de mercancías.
  Denominaciones. Justificación del origen del transporte combinado. Equipos para el transporte combinado: palet, contenedor, caja móvil, semirremolque y vehículos completos. Transporte combinado multimodal. Transporte combinado bimodal.
- Tema 3. 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 4. Política europea del transporte intermodal
  Evolución de la política europea de transporte. Redes transeuropeas de transporte combinado. Financiación para fomentar el cambio modal. Estandarización y armonización de unidades de carga intermodal.

Bloque Temático II: Infraestructuras intermodales

- Tema 5. Intercambiadores de transporte en ámbito urbano y metropolitano.
  Paradas de autobuses. Estaciones de metro ligero, metro y cercanías. Aparcamientos. Intercambiadores de transporte.
- Tema 6 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 7 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.
- Tema 8 Los Aeropuertos
  Configuración de los aeropuertos. Planificación y proyecto de aeropuertos. Efectos de los aeropuertos sobre su entorno (económicos, sociales y ambientales).

***MÓDULO 3: LOGÍSTICA (1,5 créditos)***

Bloque Temático I: La logística en el transporte

- Tema 1. Introducción a la logística del transporte.
  Conceptos de logística. Objetivos. Costes logísticos.
- Tema 2. Almacenamiento y transporte
  Organización del almacén. Gestión del material y productos dentro del almacén. Inventarios. Flujos de documentación.
- Tema 3. Infraestructuras logísticas
  Concepto. Funciones de las infraestructuras logísticas. Áreas funcionales. Tipos de infraestructuras logísticas. Efectos sobre su entorno. Factores que inciden en su ubicación.
- Tema 4. Procesos logísticos y gestión
  Previsión de la demanda. Modelos de planificación. Aprovisionamiento. Gestión de stocks. Almacenamiento y Distribución. Importancia del servicio al cliente. Optimización de operaciones logísticas. Tecnologías de la información al servicio de la cadena logística.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 4 / 8
ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 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
- Taller 6: Resolución de problemas sobre logística de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Camarero, A. y González N. (2006). Cadenas integradas de transporte.
- Cendrero B. y Truyols S. (2008). El transporte. Aspectos y Tipología
- De Oña, J., Ruiz, A. (2007) "Transportes". Copicentro Granada, S.L.
- Fernández, L. (2003) "Apuntes de explotación de puertos". Granada.
- Montero, L. (2002). Logística e intermodalidad
- Tejada, I. (1999) "Descubrir los Aeropuertos". AENA, Madrid.
- TRN Ingeniería (2010). Estudio terminales ferroviarias para mercancías


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Albi Ibañez, E. (1976) "Introducción a la economía del coste-beneficio". Madrid.
- 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.
- CICCP (2001) "Libro Verde del Transporte en España". Madrid.
- Colomer, J.V. et al. (1998) "El transporte terrestre de mercancías: organización y gestión". Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación, Valencia.
- García, P. (1982) "Historia de la legislación española de caminos y carreteras". MOPU, Madrid.
- Harris, N. y Schmid, F. (2003) "Planning freight railways. Terminal design and technology". A & N, Londres.
- Ibeas, A. y Díaz, J. M. (1994) "Transportes. Nociones básicas". ETSI Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Cantabria.
- INFRAS (2004) "External Costs of Transport". Zurich.
- 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.
- Ministerio de Fomento (1995) "Cadenas de Transporte Multimodal". Madrid.





Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 5 / 8

ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA

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

- Mira, J. (2001) “Gestión del Transporte. Introducción a la Gestión de la Cadena de Transporte”. Logis-Book, Barcelona.
- Mochón, F. (2000) “Economía. Teoría y política”. 4ª Edición. McGraw Hill, Madrid.
- Orturzar, J.D., Willumsen, L.G. (2008) “Modelos de transporte”. Ediciones de la Universidad de Cantabria.
- 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.
- Ruiz Requena, A. (1995) “Sistemas de Transporte”. ETSI Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada.
- Utrilla, L. (2003) “Descubrir el transporte aéreo”. AENA, Madrid.
- Vuchic, V. (1981) “Urban Public Transportation”. Prentice-Hall. Nueva York.
- VV.AA. (1994) “Potencialidad de nuevos servicios de transporte multimodal”. Fundación de Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- VV.AA. (1995) “Modelos de respuesta rápida en distribución física de mercancías”. A. Ibeas y J.M. Díaz y Pérez, Laredo.


ENLACES RECOMENDADOS

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. 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




Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 6 / 8

ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA

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

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.

**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.)

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.
El examen constará de 3 módulos: Transportes, Intermodalidad y Logística
Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito teórico-práctico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 5 puntos en cada una de las partes para superar la asignatura). Pondera un 70% de la nota final.
- Asistencia a clase y/o trabajos: Pondera un 30% de la nota final (se exige un mínimo del 50% de asistencia para superar 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"

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 26 de octubre de 2016), 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 estimada.
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 5 puntos para superar la asignatura). Pondera un 70% de la nota final.
- Examen escrito de problemas: Puntúa sobre 10 puntos (mínimo de 5 puntos para superar la asignatura). Pondera un 30% de la nota final.



Firmado por: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 7 / 8
ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 |
| --- |
| 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: ENRIQUE ALAMEDA HERNANDEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/07/2018 13:36:53 Página: 8 / 8
ZdyhYAZV//jEpt+ScaLcUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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

ETS INGENIERÍA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

# GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE *SEGUNDO CURSO* (2018-2019)

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (~)

# ANÁLISIS AVANZADO DE ESTRUCTURAS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 20/05/2018)

(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | | 2º | 1º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Rafael Gallego Sevilla (coord.)<br>• M. Esther Puertas García | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despachos nª 4 y 5. Correo electrónico: gallego@ugr.es y epuertas@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS |
| | http://sl.ugr.es/Gallego y *http://sl.ugr.es/EPuertas* |

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |

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

Tener cursadas y superada la asignatura Mecánica de los Medios Continuos
Tener conocimientos adecuados sobre Análisis Numérico y Ecuaciones en Derivadas Parciales

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

Análisis estructural de Placas. Análisis Estructural de Láminas.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**Transversales**

- **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
- **CT6** Resolución de problemas
- **CT7** Trabajo en equipo
- **CT8** Razonamiento crítico
- **CT9** Aprendizaje autónomo
- **CT10** Creatividad



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:15 Página: 1 / 5

ZWHYn12manfXIRciqAnpf35CKCJ3NmbA

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

- **CT11** Iniciativa y espíritu emprendedor
- **CT12** Sensibilidad hacia temas medioambientales

**Generales**

- **CGM1:** 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.
- **CGM11:** Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

**Específicas**

- **TE-2:** Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno debe aprender a:

- Diferencias los modelos de placas y láminas de los modelos de barras y distinguir los sistemas estructurales donde son de aplicación.
- Comprender las hipótesis y por tanto limitaciones de las diferentes teorías de placas, y distinguir los sistemas estructurales donde son de aplicación.
- Aprender las variables cinemáticas y dinámicas que intervienen en las Teorías de Placas y su relación con las magnitudes a nivel de punto de la Teoría de la Elasticidad.
- Resolver problemas de placas por métodos analíticos exactos y aproximados
- Conocer y aplicar los elementos finitos tipo placa más habituales, sus posibilidades y limitaciones
- Comprender las hipótesis y por tanto limitaciones de las diferentes teorías de láminas, y distinguir los sistemas estructurales donde son de aplicación.
- Aprender las variables cinemáticas y dinámicas que intervienen en las Teorías de la Membrana y de Láminas, y su relación con las magnitudes a nivel de punto de la Teoría de la Elasticidad.
- Obtener los esfuerzos de membrana para diferentes sistemas estructurales
- Obtener distribuciones de flectores, torsores y cortantes para problemas de láminas restringidas.
- Conocer y aplicar los elementos finitos tipo lámina más habituales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**BLOQUE I: ANÁLISIS DE PLACAS**

**Capítulo 1. Introducción al Análisis de Placas**

1.1. Conceptos básicos de placas
1.2. Métodos de resolución

**Capítulo 2. Placas. Ecuaciones Básicas.**

2.1. Introducción
2.2. Hipótesis de comportamiento
2.3. Relaciones cinemáticas



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:15 Página: 2 / 5
ZWHYn12manfXIRciqAnpf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2.4. Esfuerzos unitarios
2.5. Ecuaciones de equilibrio
2.6. Deformaciones en el prisma diferencial
2.7. Momentos-curvaturas
2.8. Ecuación de la deformada
2.9. Cálculo de las tensiones
2.10. Validez de la teoría
2.11. Esfuerzos en secciones no cartesianas
2.12. Condiciones de contorno

**Capítulo 3. Placas Rectangulares.**
3.1. Introducción
3.2. Solución analítica de la ecuación de placas
3.3. Desarrollo en series de Fourier
3.4. Método de Navier
3.5. Método de Levy

**Capítulo 4. Placas Circulares.**
4.1. Introducción
4.2. Ecuaciones de equilibrio en coordenadas polares
4.3. Relación esfuerzo-movimientos
4.4. Ecuación de la deformada
4.5. Condiciones de contorno
4.6. Placas circulares con flexión axisimétrica
4.7. Placas circulares bajo carga no axisimétrica

**Capítulo 5. El Método de los Elementos Finitos para placas.**
5.1. Introducción
5.2. El Método de los Elementos Finitos
5.3. Teoría de placas de Kirchhoff
5.4. Elementos de placa rectangulares

**BLOQUE II: ANÁLISIS DE LÁMINAS**

**Capítulo 6. Introducción al Análisis de Láminas**
6.1. Introducción
6.2. Geometría de láminas de revolución
6.3. Hipótesis de comportamiento
6.4. Elemento diferencial: el prisma diferencial
6.5. Esfuerzos unitarios en el prisma diferencial

**Capítulo 7. Estado de Membrana: Ecuaciones de Equilibrio**
7.1. Estado de membrana: ecuaciones de equilibrio
7.2. Caso de carga axilsimétrica
7.3. Particularización para láminas esféricas
7.4. Particularización para láminas cilíndricas

**Capítulo 8. Desplazamientos y deformaciones en láminas de revolución**
8.1. Deformaciones en un punto cualquiera del espesor de la lámina
8.2. Desplazamientos en un punto cualquiera del espesor de la lámina
8.3. Desplazamientos y deformaciones para el caso de carga axilsimétrica

**Capítulo 9. Relaciones entre esfuerzos unitarios y desplazamientos en el estado de membrana**
9.1. Relaciones entre los esfuerzos unitarios y desplazamientos en el estado de membrana para una lámina de



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:15 Página: 3 / 5
ZWHYn12manfXIRciqAnpf35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

pequeña curvatura relativa bajo carga axilsimétrica

**Capítulo 10. Flexión en láminas cilíndricas circulares bajo carga axilsimétrica**

10.1. Esfuerzos en el prisma diferencial
10.2. Ecuaciones de equilibrio
10.3. Ecuaciones de comportamiento y compatibilidad
10.4. Ecuaciones de equilibrio en términos de los desplazamientos en la superficie media
10.5. Cálculo de las tensiones en un punto cualquiera del espesor conocidos los esfuerzos
10.6. Solución de la ecuación diferencial de la flecha
10.7. Algunos problemas útiles de flexión: cilindros de gran longitud
10.8. Ejercicios de depósito cilíndricos a flexión.

**Capítulo 11. El Método de los Elementos Finitos aplicado a láminas**

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Puertas García, M.E.; Martínez Castro, A.E.; Gallego Sevilla, R. *Análisis Estructural de Placas*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual. (se entregarán en PRADO)
- Gallego Sevilla, R. *Análisis Estructural de Láminas*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual. (se entregarán en PRADO)


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Monleón Cremadas, S., Análisis de vigas, arcos, placas y láminas, UPV, 1999.
- Jurado J.A, Hernández, S., Análisis Estructural de Placas y Láminas, Tórculo Ed., 2004.
- Oñate, E., Análisis de Estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos, UPC, 1995


## 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.
- Evaluación individual. Se realizará 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 trabajo del alumnado y orientar la formación académica del estudiante.




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:30:15 Página: 4 / 5

ZWHYn12manfXIRciqAnpf35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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.)

La ***evaluación continua*** se realizará del siguiente modo:

EVAL 1.- **Examen/Pruebas teórico-prácticas parciales (65%):** Se realizará una prueba para cada bloque de la asignatura: PRU1: Placas (32.5%) y PRU2: Láminas(32.5%) que consistirá en la resolución de varios ejercicios teórico-prácticos y durarán entre 90-120 minutos.

EVAL 2.- **Actividades individuales y/o en grupo supervisadas (35%)**: Estas actividades se puntuarán independientemente. La nota obtenida será la media de las calificaciones del total de actividades desarrolladas a lo largo del curso.

Para aprobar por Curso será necesario:

- Obtener una calificación superior a 2.5/10 en PRU1 y PRU2
- Obtener una calificación superior a 4.5/10 en EVAL1
- Obtener una media ponderada final para EVAL 1 y EVAL 2 superior a 5/10.

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.

## 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.

## 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: 16/07/2018 13:30:15 Página: 5 / 5

ZWHYn12manfXIRciqAnpf35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 (∞)

# DINÁMICA DEL MEDIO OCÉANO-ATMÓSFERA-COSTA

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 23/05/2018)
(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa | 2º | 3º | 4.5 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Contratado Doctor [Coordinador].<br>• Agustín Millares Valenzuela (AMV). Profesor Ayudante Doctor.<br>• Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad. | Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica,<br><br>**MDM**<br>Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. Despacho nº 44. mdiezm@ugr.es<br>Primer cuatrimestre<br>09:30-10:30, 12:30-17:30 (Viernes)<br>Segundo cuatrimestre<br>11:30-17:30 (Lunes)<br><br>**AMV**<br>Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. Despacho nº 44. mivalag@ugr.es<br>Primer cuatrimestre<br>16:30-19:30 (Jueves), 09:30-12:30 (Viernes)<br>Segundo cuatrimestre<br>17:30-19:30 (Lunes), 12:00-14:30 (Martes, Jueves)<br><br>**MOS**<br>Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva, Despacho 20, Planta 4. miguelos@ugr.es<br>09:30-12:30 (Martes)<br>12:30-15:30 (Viernes) |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS |

[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
masteres.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:25:26 Página: 1 / 5
ZWHYn12mandrj4PGpCaeRX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 TUTORÍAS[1] |
| | **AMV**<br>Primer semestre<br>9:30 a 12:30 (Jueves y viernes)<br>Segundo semestre<br>12:30 a 14:30 (Lunes y miércoles)<br><br>MCG<br>Primer semestre<br>12:30-15:30 (Lunes), 11:30-14:30 (Jueves)<br>Segundo semestre<br>11:30-14:30 (Lunes y jueves)<br><br>**MDM**<br>Primer semestre<br>09:30-10-30, 12:30-17:30 (Viernes)<br>Segundo semestre<br>11:30-17:30 (Lunes) |
| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Geomet - Geofísica y Meteorología |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas primer semestre del Máster.
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Ingeniería de Puertos y Costas
- Hidráulica Litoral
- Análisis Matemático y Ecuaciones Diferenciales
- Mecánica de Fluidos

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

Ecuaciones fundamentales. Balance de energía. Procesos atmosféricos y meteorología aplicada. Dinámica atmosférica: circulación global, masas de aire y frentes. Modelos de circulación atmosférica. Agentes: marea, descarga fluvial, oleaje. Hidrodinámica de la zona de rompientes. Modelos de circulación costera. Procesos de transporte en deltas y estuarios asociados a la dinámica costera.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Conforme a la Memoria de Verificación de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, esta asignatura proporciona las siguientes competencias:

**Básicas y generales**

- CMG10 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares)



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:25:26 Página: 2 / 5
ZWHYn12mandrj4PGpCaeRX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

relacionados con su área de estudio.

- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 – Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran media autodirigido o autónomo.

**Transversales**

- 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.
- CT6 – Resolución de problemas.
- CT7 – Trabajo en equipo.
- CT8 – Razonamiento crítico.
- CT9 – Aprendizaje autónomo.
- CT10 – Creatividad.
- CT12 – Sensibilidad hacia temas medioambientales.

**Específicas**

- TE4 – Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

**El alumno sabrá/comprenderá:**

- Los fundamentos de la dinámica atmosférica.
- La influencia de los procesos atmosféricos en el medio marino.
- La generación de ondas en el mar y los fenómenos de propagación.
- Los mecanismos de transferencia energética aire-agua.
- Los procesos de transporte en la costa asociados a la dinámica atmosférica y oceánica.

**El alumno será capaz de:**

- Caracterizar los agentes forzadores en los procesos de interacción aire-agua.
- Estudiar la interacción del oleaje con la costa mediante análisis teórico y modelado numérico.
- Caracterizar la hidrodinámica en regiones de aguas someras.
- Caracterizar el transporte de sedimentos asociado a la dinámica costera.
- Caracterizar los procesos de transporte y mezcla en aguas costeras y de transición.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

PARTE I. DINÁMICA ATMOSFÉRICA

- La atmósfera; propiedades, variables de estado y estructura. Radiación; flujos y balance radiativo en la superficie terrestre. Balance de calor; calor sensible y latente. Temperatura potencial y diagramas termodinámicos. Humedad y estabilidad atmosférica. Dinámica atmosférica. Circulación global. Sistemas de vientos, masas y frentes.

PARTE II. DINÁMICA OCEÁNICA Y COSTERA

- Interacción atmósfera-océano. Composición y propiedades del agua de mar. Circulación global oceánica.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:25:26 Página: 3 / 5
ZWHYn12mandrj4PGpCaeRX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 corrientes. Efectos geostróficos. Ecuaciones del movimiento y estructura de corrientes 2D y 3D. Transporte, estratificación y mezcla. Circulación en la plataforma continental. Circulación en aguas costeras y de transición. Circulación estuarina. Efectos no lineales. Problemática y gestión.

TEMARIO PRÁCTICO:
Seminarios/Talleres

- Prácticas y ejercicios de clase.
- Seminarios especializados en ETSI Caminos, Canales y Puertos y en el Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra en Andalucía (IISTA).
- Visitas al Laboratorio de Dinámica de Flujos Ambientales del IISTA.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Ahrens C.D. Meteorology today. Brooks/Cole. 2009.
- Brown y otros. Ocean Circulation. Open University 2001.
- Cushman-Roisin y Beckers. Introduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects. Academic Press. 2011.
- Holton J.R. Dynamic meteorology. Elsevier academic press. 2004.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- Officer. Physical Oceanography of Estuaries and Associated Coastal Waters. John Wiley and Sons. 1976.
- Stull R.B. Meteorology for scientist and engineers. Brooks/Cole. 2000.
- Marshall J. y Plumb A. Atmosphere, ocean and climate dynamics. Elsevier Academic press. 2007.


ENLACES RECOMENDADOS

- Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra en Andalucía: http://iista.es
- Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales: http://gdfa.ugr.es
- Puertos del Estado: http://www.puertos.es

METODOLOGÍA DOCENTE

Las horas lectivas se estructuran en partes de aproximadamente igual duración entre contenidos teóricos y prácticos.

- Lecciones magistrales (clases de teoría): los profesores explican y desarrollan los contenidos del tema en cuestión.
- Actividades Prácticas Presenciales (clases de prácticas): los profesores plantean el ejercicio práctico, desarrollando los conceptos necesarios para su realización. Las prácticas de clase son resueltas por los estudiantes asistidos por los profesores en horas lectivas.
- Trabajo en Grupo. Los estudiantes desarrollarán por grupos proyectos relativos a aspectos específicos de la asignatura.
- Seminarios especializados y visitas temáticas (según disponibilidad).
- Tutorías académicas.

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

**Procedimiento de evaluación ordinario (Art. 18):**




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:25:26 Página: 4 / 5

ZWHYn12mandrj4PGpCaeRX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 continua se descompone sobre 10 puntos de la siguiente manera:

- Parte I. Dinámica Atmosférica
  - Actividades Prácticas Presenciales: 1/10
  - Prueba Escrita: 2,5/10
- Parte II. Dinámica Oceánica y Costera
  - Actividades Prácticas Presenciales: 1/10
  - Prueba Escrita: 2,5/10
- Trabajo en grupo
  - Presentación Oral y Escrita del Trabajo en Grupo: 3/10

Las Actividades Prácticas Presenciales se evalúan mediante entrega de ejercicios, asistencia y participación en clase. La Prueba Escrita será individual y podrá incluir tanto cuestiones teóricas como prácticas de los temas previamente trabajados. En la Presentación del Trabajo en Grupo (tanto oral como escrita), se valorará técnicamente los contenidos del trabajo, la claridad en la exposición, comprensión de los conceptos presentados y la dificultad y originalidad del trabajo. El documento escrito se presentará pocos días después de la presentación oral y deberá incluir las correcciones requeridas por el equipo docente.

**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 del Trabajo y Actividades Prácticas Presenciales (3/10 + 2/10). Por tanto, solo tendrán que hacer el examen en las mismas condiciones que para la evaluación ordinaria (5/10). Aquéllos que no hayan seguido el procedimiento de evaluación ordinario deberán superar un examen escrito con cuestiones teórico-prácticas de ambas partes de la asignatura (Parte I y II), evaluadas 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), debiendo superar un examen escrito con cuestiones teórico-prácticas de ambas partes de la asignatura (Parte I y II), evaluadas 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

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: 16/07/2018 13:25:26 Página: 5 / 5
ZWHYn12mandrj4PGpCaeRX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 PROYECTOS Y OBRAS

**Curso 2018-2019**

(Fecha última actualización: 05/06/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 05/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Gestión Integral de Proyectos y Obras | 2º | 1º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| Javier Alegre Bayo (JAB)<br>Javier Ordóñez García (JOG) | E.T.S.I. 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><br>JAB: Despacho 36. Tfno: 958 249980. fjalegre@ugr.es<br>JOG: Despacho 32. Tfno: 958 249438. javiord@ugr.es |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS** |
| | JAB: L (9-12), X (9-12)<br>JOG: M (10 ½ - 14 ½), V (12 ½ - 14 ½) |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |

**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 MASTER)**

Estudios de viabilidad de proyectos. Técnicas y herramientas de toma de decisiones en la gestión de proyectos.
Planificación avanzada de proyectos. Técnicas y herramientas de programación de proyectos.
Gestión de riesgos en los proyectos: análisis, identificación, evaluación, tratamiento y monitorización. Utilización de estándares para la dirección y gestión de proyectos: ISO 21500.
Introducción a los modelos de certificación de competencias en la gestión de proyectos: PMP-PMI; 4LC-IPMA; PRINCE2, otros.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:57:31 Página: 1 / 4
fMiDir6QaRcnTkiAywR0O35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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**

***GENERALES***

- 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.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.
- Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
- Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
- Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.
- Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

***BÁSICAS***

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

TRANSVERSALES

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y/o escrita
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo
- Creatividad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

***ESPECÍFICAS***

- Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.



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

Sello de tiempo: 15/06/2018 00:57:31 Página: 2 / 4

fMiDir6QaRcnTkiAywR0O35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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)**

- Conocimiento de los conceptos básicos relacionados con la gestión avanzada de proyectos, a lo largo de todo su ciclo de vida; de las herramientas básicas para la consecución de los objetivos de cualquier proyecto desde el proceso de selección de alternativas, su viabilidad técnica, económica y medioambiental, la gestión de recursos, la gestión de riesgos, y su monitorización y control.
- Actitudes y destrezas para asumir el rol de director de proyectos (Project Manager) en los términos y alcance que recogen los actuales estándares de certificación de Project Manager (PMP-PMI, 4LC-IPMA, PRINCE2, entre otros).
- Capacidad de incorporarse a proyectos, en cualquiera de sus estadios de desarrollo, asumiendo responsabilidades de gestión.
- Destrezas en la utilización de herramientas de toma de decisiones en la gestión de proyectos, en su planificación avanzada y en su programación.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO (3 ECTS):

- Tema 1. Estudios previos. Introducción. El Estudio de Mercado.
- Tema 2. Estudios previos. El estudio de Mercado. Análisis de caso.
- Tema 3. Estudio de Localización y el Estudio de Ingeniería.
- Tema 4. Estudio Económico Financiero.
- Tema 5: Financiación y Gestión de Proyectos Públicos: Marco legal. Modelos existentes. Directiva Euroviñeta. Colaboración Público Privada.
- Tema 6: Dirección Integrada de Proyectos. Norma UNE-ISO 21500:2013. Estándares internacionales para las certificaciones profesionales.
- Tema 7: Gestión del riesgo en los proyectos.
- Tema 8: Building Information Modelling (BIM).

**BIBLIOGRAFÍA**


- Acerete, J. B. (2004). Financiación y gestión privada de infraestructuras y servicios públicos. asociaciones público-privadas. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.
- Heredia, R. (1999). Dirección Integrada de proyecto. E.T.S. Ingenieros Industriales, U.PM, Madrid.
- ISO. (2005). Norma ISO/IEC 25000.
- Izquierdo, R; Vassallo, J. M. (2004). Nuevos sistemas de gestión y financiación de infraestructuras de transporte. Colección Seinor CICCP. Madrid.
- Kerzner, H. Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling. Ed. John Wiley & Sons, 2003
- Martínez, G; Pellicer, E. (2007). Organización y Gestión de Proyectos y Obras. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
- PMI (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). 5ª edición. Pennsylvania.
- Sapag Chain, N; Sapag Chain, R; Moreno, A. (2008) Preparación y evaluación de proyectos. 5a ed. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana, c2008. 445 páginas.


**ENLACES RECOMENDADOS**

https://es.coursera.org/ Cursos on line de las mejores universidades.
http://www.theirm.org/. Página web del Institute of Risk Management.
http://www.pmi.org/. Página web del Project Management Institute.
http://ipma.ch/. Página web del Institute Project Management Association.

**METODOLOGÍA DOCENTE**




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

Sello de tiempo: 15/06/2018 00:57:31 Página: 3 / 4

fMiDir6QaRcnTkiAywR0O35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 metodología docente a utilizar combinará la lección magistral con las clases prácticas en las que se llevarán a cabo resolución de casos.
En el bloque práctico, 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 actividades de evaluación continua.

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

La calificación de la evaluación continua se realizará de acuerdo a la siguiente estructura:
***Bloque práctico (Temas 1 a 4): 35% de la nota final***
- Pruebas realizadas en clase: 20%
- Trabajo en grupo: 40%
- Examen: 40%

***Bloque teórico (Temas 5 a 8): 65% de la nota final***
- Examen: 80%
- Participación en clase: 20%

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.

**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 una prueba teórico-práctica donde se evaluarán las competencias adquiridas en la parte teórica y práctica, respectivamente, de acuerdo a la siguiente estructura:
- Temas 1 a 4: 35 % de la nota final.
- Temas 5 a 8: 65 % de la nota final.

En cualquier caso y para aquella casuística que no se ha recogido de forma explícita en la presente Guía Docente se estará a lo recogido en la citada NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA y sus posteriores modificaciones.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Página web de la ETS de ICCP, del Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería y de la propia Universidad de Granada.



Firmado por: FRANCISCO JAVIER ALEGRE BAYO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 15/06/2018 00:57:31 Página: 4 / 4
fMiDir6QaRcnTkiAywR0O35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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

# ORDENACIÓN, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANÍSTICA Y TERRITORIAL

Curso 2018-2019
(Fecha última actualización: 20/05/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 22/05/2018)

<table>
<tr><td>MÓDULO</td><td>MATERIA</td><td>CURSO</td><td>SEMESTRE</td><td>CRÉDITOS</td><td>TIPO</td></tr>
<tr><td>TECNOLOGÍA ESPECÍFICA</td><td>Nombre de la materia</td><td>2º</td><td>1º</td><td>4,5</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">• Prof. Luis Miguel Valenzuela Montes. Bloques 1<br>• Prof. Emilio Molero Melgarejo. Bloque 2.<br>• Prof. Alejandro L. Grindlay Moreno Bloque 3</td><td colspan="3">Dpto. de Urbanística y O.T.<br>ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despachos nº 50, 51, y 30.<br>Laboratorio de Urbanismo, E.T.S.I.C.C:P. Planta -1<br>Correos electrónicos:<br>lvmontes@ugr.es<br>emiliomolero@ugr.es<br>grindlay@ugr.es<br>Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio: 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">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)<br>Lunes y Martes de 9:00 a 10:00 y de 11:00 a 14:00 horas (Luis Miguel Valenzuela Montes)</td></tr>
<tr><td colspan="3">MASTER EN EL QUE SE IMPARTE</td><td colspan="3">OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td colspan="6">PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tener cursada o reconocida la asignatura Ordenación Territorial y Urbanística</td></tr>
</table>

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



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:39:45 Página: 1 / 5
usacfVrDG4PRP2d1/3JfeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 MASTER) |
|---|
| Metodología y desarrollo de la planificación urbanística y territorial. Marco legal. Desarrollo sostenible. Aplicación y desarrollo de modelos analíticos y numéricos avanzados y Sistemas de Información Geográfica en análisis, diagnóstico y planificación urbanística y territorial. Análisis Multicriterio. Ordenación y planificación de territorios específicos: litoral, áreas metropolitanas y fluviales. Gestión urbanística y territorial. Redacción de Proyectos de Urbanización. Aplicación de análisis, valoración y valorización del patrimonio de la ingeniería civil. Integración ambiental, territorial y sostenibilidad de los proyectos de ingeniería. Acondicionamiento ambiental y restauración de ecosistemas. Riesgo y responsabilidad medioambiental. Integración urbana de infraestructuras. Evaluación y control del ruido. |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS |
| • CGM1 - 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.<br>• CGM2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.<br>• CGM3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.<br>• CGM4 - Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.<br>• CGM5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.<br>• CGM6 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.<br>• CGM10 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.<br>• CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.<br>• CGM14 - Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.<br>• CGM15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.<br>• CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.<br>• CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.<br>• CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.<br>• CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.<br>• CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.<br>• AFC1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el |



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:39:45 Página: 2 / 5
usacfVrDG4PRP2d1/3JfeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.

- TE9 - Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial y planeamiento urbanístico desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Conocimientos de las metodologías y desarrollo de la planificación urbanística y territorial y de su marco legal. Capacidad de coordinación y/o participación en la elaboración de planeamiento territorial y urbanístico, tanto general como de desarrollo. Así como en los procesos de gestión de los mismos según normativa. Conocimiento y aplicación de los principios de desarrollo sostenible al planeamiento territorial y urbano. Habilidad para aplicar y/o desarrollar modelos analíticos y numéricos avanzados mediante Sistemas de Información Geográfica en análisis, diagnósticos y evaluación multicriterio de alternativas en la planificación urbanística y territorial. Conocimiento de las particularidades y requerimientos de territorios específicos como litoral, áreas metropolitanas y fluviales. Conocimiento de los elementos de urbanización y elaboración y formalización de sus proyectos. Conocimiento de los principios de análisis, valoración y valorización del patrimonio de la ingeniería civil. Conocimientos para la integración ambiental, territorial y la sostenibilidad de los proyectos de ingeniería, sobre elementos de acondicionamiento ambiental y restauración de ecosistemas, sobre los riesgos y la responsabilidad medioambiental, y para la integración urbana de infraestructuras y el control del ruido.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE 1: PLANIFICACIÓN:

- Nuevas herramientas para la planificación: SIG y BIM.
- Nuevos indicadores: de Movilidad, Llamadas de móviles, etc.
- Criterios y Estándares urbanísticos. Modelos analíticos y numéricos mediante SIG para Gestión de la Información Urbanística y Territorial
- Participación pública

BLOQUE 2: EVALUACIÓN:

- Evaluación Multicriterio en la Planificación.
- Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Proyectos.
- Evaluación de Impacto Territorial de Infraestructuras.

BLOQUE 3:GESTION:

- Gestión Urbanística
- Gestión Territorial
- Smart Cities

TALLERES PRÁCTICOS:

- TALLER 1.
  Modelos analíticos y numéricos mediante SIG para la gestión de la Información Urbanística y Territorial.
- TALLER 2.
  Desafío Intermodal en el Corredor del Metropolitano de Granada. Evaluación de Efectos y Diseño de Estrategias.
- TALLER 3.



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/05/2018 11:39:45 Página: 3 / 5
usacfVrDG4PRP2d1/3JfeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Prácticas de Gestión Urbanística y Territorial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- Bosque Sendra, J. et al. (2012): "Sistemas de Información Geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos". Ra-Ma
- Esteban i Noguera, J. (2011): La ordenación urbanística: conceptos, herramientas y prácticas. Iniciativa Digital Politécnica.
- Farinós Dasí, J. (ed. y coord.) (2011): "De la evaluación ambiental estratégica a la evaluación de impacto territorial: reflexiones acerca de la tarea de evaluación". Universidad de Valencia.
- Fariña Tojo, J. y Pozueta Echavarri, J. (2000): "Efectos territoriales de las infraestructuras de transporte de acceso controlado". Instituto Juan de Herrera.
- Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J.I. (2005): "Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio" (2ª Ed.). Ra-Ma.
- Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, A. (2013): Ordenación Territorial. Mundi Prensa, Madrid
- Gómez Orea, D. et al. (2014): "Evaluación ambiental estratégica: un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de políticas, planes y programas". Mundi Prensa.
- Ortuño Padilla, A. (ed.) (2015): Cómo se gestiona una ciudad . Universidad de Alicante.
- Quintana López, T. (Dir.) y Casares Marcos, A. B. (Coord.) (2014): "Evaluación de impacto ambiental y evaluación estratégica". Tirant lo Blanch.
- Santos Diez, R. y Castelao Rodríguez, J. (2012): Derecho urbanístico: manual para juristas y técnicos. El Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados
- Santos Díez, R. y Criado Sánchez, J. (2012): Derecho urbanístico en Andalucía: en 20 lecciones sencillas para estudiantes y profesionales. Fundación Formación y Desarrollo Urbanístico.
- Ortuño Padilla, A. (ed.) (2015): Cómo se gestiona una ciudad. Universidad de Alicante.
- Zurita Espinosa, L. (2011): La gestión del conocimiento territorial. Ra-Ma.


ENLACES RECOMENDADOS

www.fundicot.org
www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html
www.juntadeandalucia.es/organismos/medioambienteyordenaciondelterritorio.html
www.urbanred.aq.upm.es/
www2.ciccp.es
https://es.goolzoom.com/
www.earth.google.com
www.virtualearth.spaces.live.com

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades formativas 1, 2 y 3:
  Para la adquisición de las competencias a lo largo de las sesiones teóricas y los talleres programados Para ello el alumnado deberá participar en los Talleres Prácticos y se le recomienda su participación en las sesiones teóricas.

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: 28/05/2018 11:39:45 Página: 4 / 5
usacfVrDG4PRP2d1/3JfeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 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 alumno 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 los alumnos harán una presentación y defensa pública de los trabajos realizados. Uno de los objetivos principales de los talleres es que el alumno 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 alumno en la evaluación continua. Podrá presentarse 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 tres Pruebas Teóricas Parciales, correspondiente a cada uno de los Bloques Teóricos.

- Calificación final:

3. Contenido y Exposición de los trabajos prácticos de los alumnos; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 70%.
4. 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%.
5. 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.
6. En el examen final correspondiente a la Convocatoria Extraordinaria se habrá de realizar la evaluación de la teoría de toda 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"

**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 talleres 1,2, y 3 entregadas al principio de 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. Exposición y contenido del trabajo práctico del alumno: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 70%.
  2. Examen teórico: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 30%.
  3. 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.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Al comienzo del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo 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: 28/05/2018 11:39:45 Página: 5 / 5
usacfVrDG4PRP2d1/3JfeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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, DISEÑO Y GESTIÓN AVANZADA DE OBRAS HIDRÁULICAS Curso 2018- 2019

(Fecha última actualización: 02/06/2018)
(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | ASIGNATURA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | CARÁCTER |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA | Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas | Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas | 2º | 3º | 4,5 | Obligatoria |

| PROFESOR(ES) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Dr. Ing. Fernando Delgado Ramos (FDR, coord.)<br>• Dr. Ing. Leonardo S. Nanía Escobar (LNE)<br>• Dr. Ing. Agustín Millares Valenzuela (AMV) | E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva<br>FDR: Despacho 3<br>LNE: Despacho 3-A<br>AMV: Despacho 44, Lab. Hidráulica, Planta -2 |
| | **HORARIO DE TUTORÍAS** |
| | Consulte actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente. |

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Máster Universitario en Hidráulica Ambiental |

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

Obligatorio tener superadas Obras y Aprovechamientos Hidráulicos; Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos



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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:28:55 Página: 1 / 5
ZWHYn12maneOJ9lhT5oSDH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 MÁSTER) |
|---|
| Diseño y cálculo avanzado de captaciones, conducciones, aprovechamientos hidroeléctricos, centrales de impulsión, presas y embalses. Planificación, seguridad, fiabilidad y riesgo en captaciones, conducciones, aprovechamientos hidroeléctricos, centrales de impulsión, presas y embalses. Construcción, explotación, mantenimiento y rehabilitación de captaciones, conducciones, aprovechamientos hidroeléctricos, centrales de impulsión, presas y embalses. |
| **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO** |
| **GENERALES** (RELATIVAS AL ÁMBITO DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS)<br>• 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.<br>• Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.<br>• Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.<br>• Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.<br>• Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.<br>• Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.<br>**ESPECÍFICAS**<br>• Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua. (Se completa con otras asignaturas)<br>• Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos). (Se completa con otras asignaturas)<br>• Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas. (Se completa con otras asignaturas)<br>• Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Se completa con otras asignaturas) |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:28:55 Página: 2 / 5

ZWHYn12maneOJ9lhT5oSDH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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)**

Adquirir conocimientos sobre planificación, diseño y cálculo avanzado de obras hidráulicas así como métodos de optimización y gestión de infraestructuras hidráulicas, especialmente explotación y seguridad de presas

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

BLOQUE 1: **Planificación hidrológica y gestión del agua**

Análisis crítico del proceso de la Planificación Hidrológica. Asignación y reserva de recursos. Diseño de planes de sequías. Diseño y análisis de la eficacia de los programas de medidas. Recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua.

BLOQUE 2: **Procesos erosivos y sedimentarios**

Procesos erosivos de ladera y cauce, su importancia en la planificación hidrológica. Fuentes y producción de sedimento a escala de cuenca. Modelado paramétrico; Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), Revisada y Modificada (RUSLE-MUSLE). Inventario Nacional de Erosión de Suelo (INES). Propuesta de actuaciones y medidas correctoras. Metodologías de control y seguimiento.

BLOQUE 3: **Análisis y Gestión de Riesgos en Presas, Embalses y Cauces**

Metodología para el análisis de riesgos. Clasificación de presas según el riesgo potencial. Planes de Emergencia de Presas. Gestión de riesgos en presas, embalses, balsas y cauces. Planes de gestión del riesgo de inundaciones

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- **Apuntes de la asignatura**: F. Delgado et al (sin publicar)
- **Apuntes de la asignatura**: L. Nanía et al (sin publicar)
- "**Análisis de riesgos aplicado a la gestión de seguridad de presas y embalses**" (2012). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ISBN: 978-84-38004-57-9; Comité Nacional Español de Grandes Presas ISBN: 978-84-89567-19-1
- **"Normas Técnicas de Seguridad de Presas, Embalses y Balsas"**, (actualmente en borrador)
- "**Guía Técnica para Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial**" (1998) Editor: Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica. 84-8320-032-5 ; 978-84-8320-032-2 -
- "**Guía Técnica para la Elaboración de los Planes de Emergencia de Presas**" (2003) Editor: Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica. 84-8320-242-5; 978-84-8320-242-5
- "**Seguridad de Presas y Embalses. Normativa y Recomendaciones**" (2005) Delgado Ramos, Fernando. Editor: Colegio De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos. 84-380-0296-X; 978-84-380-0296-4
- **"Inventario Nacional de Erosión de Suelos"** (2008). Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. ISBN: 978-84-8014-726-2.
- **"La ecuación universal de pérdidas de suelo. Pasado, presente y futuro"** (1991). Marta González-de Tánago. Ecología, 5, 13-55.


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA


- **Auscultación de las Presas y sus Cimientos** (Guías Técnicas de Seguridad de Presas)
- **Construcción De Presas Y Control De Calidad** (1999) Editor: Comité Nacional Español De Grandes Presas. 84-89567-10-7; 978-84-89567-10-8-
- **Guía Técnica de Seguridad de Presas P-2 "Criterios para Proyectos de Presas y sus Obras Anejas"** – Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003
- **Guía Técnica de Seguridad de Presas P-5 "Aliviaderos y Desagües"** – Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos, 1997





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:28:55 Página: 3 / 5

ZWHYn12maneOJ9lhT5oSDH5CKCJ3NmbA

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

- **Historia de Las Presas: Las Pirámides Útiles = A History Of Dams : The Useful Pyramids** [Monografía] (2000) Schnitter, Nicholas J. Editorial/Es: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- **Ingeniería de Presas: Presas de Fábrica**. Díez Cascón Sagrado, Joaquín; Bueno Hernández, Francisco. Editorial/Es: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones
- Ministerio De Obras Públicas (1967) "**Instrucción Para Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas**". Marzo 1.967.
- **Reglamento Técnico Sobre Seguridad de Presas y Embalses** (1998) Editor: Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica. 84-8320-050-3; 978-84-8320-050-6-
- **Seguridad de Presas** (2005) Editor: Comité Nacional Español de Grandes Presas. 84-89567-15-8;978- 84-89567-15-3-
- **Tipología y Seguridad de Presas** (2005) Álvarez Martínez, Alfonso Editor: Colegio De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos. 84-380-0299-4; 978-84-380-0299-5
- **Aportaciones de la teledetección y los SIG para la mejora de los modelos de evaluación de las pérdidas de suelo en Andalucía**. (2009). J.M. Moreira Madueño, M. Rodríguez Surián, J. Ojeda Zújar. Congreso Internacional sobre Desertificación, Murcia.


**ENLACES RECOMENDADOS**

Se utilizará a lo largo del curso la plataforma prado2: http://prado.ugr.es

**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 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 3**: Estudio y trabajo individual

*Metodología:* 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor empleando técnicas de trabajo autónomo 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, …).

*Competencias:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:28:55 Página: 4 / 5

ZWHYn12maneOJ9lhT5oSDH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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.) |
|---|
| **Modalidad Evaluación Continua**<br>(Se aplica en las convocatorias ordinarias, salvo que el estudiante solicite en plazo la Modalidad de Evaluación Única Final)<br>Evaluación continua mediante la realización de 3 trabajos prácticos y examen teórico en la fecha estipulada por el centro.<br>Ponderación de calificaciones:<br>• Trabajo Práctico Bloque 1: 1/4<br>• Trabajo Práctico Bloque 2: 1/4<br>• Trabajo Práctico Bloque 3: 1/4<br>• Examen Teórico: 1/4<br>Las fechas de entrega y/o de defensa de cada trabajo práctico se anunciarán con al menos 2 semanas de antelación.<br><br>**Modalidad Evaluación Única Final**<br>(Se aplica en las convocatorias extraordinarias ó cuando haya sido solicitada en plazo por el estudiante)<br>Se evalúa mediante examen teórico/práctico de cada uno de los 3 bloques<br>Ponderación de calificaciones:<br>• Examen Bloque 1: 1/3<br>• Examen Bloque 2: 1/3<br>• Examen Bloque 3: 1/3<br><br>En todos los casos, para aprobar la asignatura se necesita aprobar por separado cada una de las partes. La nota final es la media ponderada entre todas las partes. |
| **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 evalúa mediante examen teórico/práctico de cada uno de los 3 bloques<br>Ponderación de calificaciones:<br>• Examen Bloque 1: 1/3<br>• Examen Bloque 2: 1/3<br>• Examen Bloque 3: 1/3<br><br>Para aprobar la asignatura se necesita aprobar por separado cada una de las partes. La nota final es la media ponderada entre todas las partes. |
| **INFORMACIÓN ADICIONAL** |
| Se requiere la utilización de la plataforma prado2 |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:28:55 Página: 5 / 5

ZWHYn12maneOJ9lhT5oSDH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 Y GESTIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y DE LOS SERVICIOS DEL TRANSPORTE

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 09/03/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Formación General | Infraestructuras del Transporte | 2º | 1º | 6 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Francisco Calvo Poyo (FCP) (Coordinador de la Asignatura)<br>• Jesús Pulido Vega (JPV)<br>• Laura Garach Morcillo (LGM)<br>• Rocío de Oña López (ROL) | Dpto. Ing. Civil, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n<br>(FCP) Despacho 74 o Laboratorio Tptes. (Planta -1); 958249452; fjcalvo@ugr.es<br>(ROL) Despacho 72, 958249450; rociodona@ugr.es<br>(JPV) jepulido@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 |

| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster ICCP | |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

No procede

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

Conceptos generales de planificación del transporte. La oferta del transporte. Análisis de la demanda del transporte. Impactos sociales, económicos y territoriales del transporte. Evaluación de inversiones y efectos del transporte. Gestión de Infraestructuras y servicios de transporte. Financiación de Infraestructuras y servicios de transporte. Política de transportes en España y Europa. El transporte y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Gestión de la Movilidad Urbana.

[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: 16/10/2018 11:24:28 Página: 1 / 6

SjUA9ugduAQ6VhyaSgzFWX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 |
|---|
| Básicas y generales<br>• Capacidad para planificar, proyectar, controlar, dirigir y gestionar obras de infraestructuras y servicios de transporte.<br>Transversales<br>• Capacidad de análisis y síntesis (CT1)<br>• Capacidad de organización y planificación (CT2)<br>• Comunicación oral y/o escrita (CT3)<br>• Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio (CT4)<br>• Capacidad de gestión de la información (CT5)<br>• Resolución de problemas (CT6)<br>• Trabajo en equipo (CT7)<br>• Razonamiento critico (CT8)<br>• Aprendizaje autónomo (CT9)<br>• Sensibilidad hacia temas medioambientales (CT12)<br>Específicas<br>• Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano.(CTSU4)<br>• Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal. (CTSU5) |
| OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA) |
| El objetivo general de esta asignatura es conocer los problemas derivados de la movilidad de forma globalizada y en particular en el ámbito urbano y metropolitano, teniendo en cuenta las características propias de cada modo y sistema, sus interacciones con el entorno, su gestión, evaluación individual y coordinada.<br>Se pretende que el alumno:<br>• Tome conciencia de la importancia de la planificación en el Transporte por su repercusión en la eficacia de la gestión.<br>• Conozca todos los medios y opciones de desplazamiento, incluyendo no solo las infraestructuras sino las políticas de regulación de demanda.<br>• Defina con precisión efectos colaterales del transporte y sus consecuencias diferenciales y sepa hacer un tratamiento correctivo y efectivo de los efectos colaterales.<br>• Adquiera los conocimientos relacionados con la seguridad y sobre el estado del arte en esta materia en nuestro país y referencias con la U.E. y conozca las herramientas para reducir la peligrosidad y el riesgo de accidentes.<br>• Diseñe líneas, redes de transporte, conozca indicadores de calidad y las técnicas de simulación y evaluación para validación de alternativas y toma de decisiones.<br>• Conozca la estructura de la empresa de transporte, políticas de precios, operaciones, planes de coordinación, contratos programa.<br>• Conozca el marco legal para la gestión de competencias en materia de planificación y explotación de las infraestructuras y de los servicios de transporte.<br>• El alumno será capaz de conocer y comprender las características y funciones principales del sistema de transportes, de sus elementos, agentes, situación actual y tendencias de futuro. Obtendrá conocimiento y comprensión de la relación existente entre el sistema de transportes y el sistema económico, territorial y social. Tendrá capacidad para resolver problemas básicos sobre modelos de costes en empresas de transporte y dimensionamiento de líneas de transporte. Obtendrá conocimiento y comprensión de los aspectos generales sobre la intermodalidad, así como de sus aspectos específicos en función de los modos involucrados. |
| TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA |
| **TEMARIO TEÓRICO:**<br>Bloque I: Conceptos generales de planificación del transporte. |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/10/2018 11:24:28 Página: 2 / 6
SjUA9ugduAQ6VhyaSgzFWX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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: La oferta del transporte. Análisis de la demanda del transporte.
Bloque III: Impactos sociales, económicos y territoriales del transporte. La calidad en los sistemas de transporte. La seguridad en las infraestructuras y los servicios de transporte.
Bloque IV: Evaluación de inversiones y efectos del transporte.
Bloque V: Gestión de infraestructuras y de servicios de transporte.
Bloque VI: Financiación de infraestructuras y servicios de transporte. Coordinación en áreas metropolitanas. Los Contratos-Programa.
Bloque VII: Política de transportes en España y Europa. Libro Verde sobre la Accesibilidad. La accesibilidad del transporte. Guía para la redacción de un Plan de accesibilidad integral.
Bloque VIII: El transporte y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Investigación y desarrollo en el sector transporte. Sistemas inteligentes de Transportes. Sistemas de información y Control. Aplicación a redes, vehículos y equipamientos. Centros de Gestión Integrales.
Bloque IX: Gestión de la Movilidad Urbana. Plataformas, líneas e intercambiadores de transporte. Características de explotación. Proyectos innovadores. Transportes urbanos especiales: transporte público nocturno, transporte a la demanda. Transporte ferroviario en áreas metropolitanas. Medidas de protección y potenciación del transporte público.

**TEMARIO PRÁCTICO:**
1. Trabajo en grupo sobre proyectos y/o documentos de planificación de las infraestructuras y de los servicios de transporte (Planes de Infraestructuras, Plan de Movilidad Urbana Sostenible, Alta Velocidad, Metro Ligero, etc.).
2. Ejercicios sobre evaluación de las inversiones del transporte.
3. Ejercicios sobre evaluación de los efectos de las infraestructuras del transporte.
4. Casos prácticos de análisis de las características de líneas de diferentes sistemas de transporte. Comportamiento de la distribución modal en función de la relación de costes (curva de Abrahám). Aplicación del coste generalizado.
5. Planificación de redes de transporte. Modelización.
6. Ejercicios de asignación de itinerario.
7. Ejercicios de planificación de semáforos.
8. Análisis de contratos programa. Revisión tarifaria.
9. Determinación de los niveles sonoros de un escenario sometido a la acción del tráfico. Plan de actuaciones correctoras para establecer un máximo nivel permitido.

**VISITAS TÉCNICAS:**
- Visita o conexión con un Sistema de Ayuda a la Explotación del Transporte (S.A.E.)
- Visita a Instalaciones de Metro.
- Visita o Conexión con el C.G.I.M (Centro de Gestión Integral): sistema de control de accesos, carril bus, sistema de regulación semafórica.

BIBLIOGRAFÍA

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- C. Zamorano, J.M. Bigas, J. Sastre. Manual de tranvías, metros ligeros y sistemas en plataforma reservada. Diseño proyecto, financiación e implantación.
- C. Zamorano, J.M. Bigas, J. Sastre. Manual de Planificación, financiación, implantación de sistemas de transporte urbano.
- Camarero, A. y González N. (2006). Cadenas integradas de transporte.
- Cendrero B. y Truyols S. (2008). El transporte. Aspectos y Tipología.
- Izquierdo y M. Vassallo. Nuevos sistemas de gestión y financiación de infraestructuras de transporte.
- Izquierdo, R. (editor) et al. (2001) "Transportes. Un Enfoque Integral". 2ª Edición. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.





Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/10/2018 11:24:28 Página: 3 / 6
SjUA9ugduAQ6VhyaSgzFWX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- J. Colomer, R. Insa, J. Real. Transporte público en Areas Metropolitanas. Experiencias españolas.
- Ministerio de Fomento. Problemas del transporte metropolitano. Monografías del Ministerio.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**


- 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.
- CICCP (2001) "Libro Verde del Transporte en España". Madrid.
- FEMP. La organización del transporte adaptado en la administración local.
- GUÍA DE ACCESIBILIDAD: http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1142455171808&language=es&pagename=CASB%2FPage%2FCASB_pintarContenidoFinal
- J. Junca Movilidad y transporte accesible. Normas para eliminación de barreras de transporte en Andalucía. Código técnico de accesibilidad en la comunidad autónoma andaluza.
- Ley 16/87 de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras.
- Macpherson, G. (1993) "Highway & Transportation Engineering & Planning", Longman.
- Ministerio de Fomento. Recomendaciones para el trazado del viario urbano.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Libro Verde. Accesibilidades España.
- MOPTMA. Calmar el trafico.
- O'Flaherty, C. A. (1997) "Transport Planning and Traffic Engineering", Arnold.
- Ortúzar, J. and Willumsen, L. (2011). "Modelling Transport". Edited by: Wiley.R.D. 1211/90 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Ruiz Requena, A. (1995) "Sistemas de Transporte". ETSI Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada.
- Wright, P. H., Ashford, N. J. (1998) "Transportation Engineering", John Wiley and Sons.


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). En general, las actividades formativas que pueden llevarse a cabo 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 jepulido@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




Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/10/2018 11:24:28 Página: 4 / 6
SjUA9ugduAQ6VhyaSgzFWX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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.
Los trabajos se expondrán en clase de forma sintética al objeto de compartir la experiencia.

**6. Materiales**

Además de la Bibliografía mencionada, diapositivas de clase en PDF, normativa y enunciados de ejercicios.

**7. Actividades dirigidas**

Las actividades 1, 2, 3 y 5 son dirigidas por el profesor.

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

**Evaluación continua de la asignatura:**

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 ordinario: constará de 2 módulos. Ambos módulos deben ser aprobados de forma independiente (no compensan) para superar el examen. Puntuará sobre 6 puntos en la nota final. Si se suspende algún módulo, se va al examen extraordinario con toda la materia.
- Trabajos en grupo: puntúan sobre un máximo de 2 puntos.
- Prácticas de clase: puntúan sobre un máximo de 1 punto.
- Asistencia y participación en clase: puntúa sobre un máximo de 1 punto (se exige un mínimo del 70% de asistencia para su puntuación).

Para que se tenga en cuenta la nota de clase (trabajos, prácticas, asistencia y participación), se debe asistir al grupo en el que se está matriculado.

**Evaluación de la Asignatura en el Examen Extraordinario:**

No se guardará para el examen extraordinario ni la nota de clase (trabajos, prácticas, asistencia y participación), ni notas de exámenes anteriores. En el examen extraordinario de la asignatura seguirá los mismos criterios 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 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: 16/10/2018 11:24:28 Página: 5 / 6
SjUA9ugduAQ6VhyaSgzFWX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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, con una parte teórica (consistente en preguntas tipo test y/o preguntas cortas) y una parte con problemas. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/10/2018 11:24:28 Página: 6 / 6

SjUA9ugduAQ6VhyaSgzFWX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 y Experiencias profesionales y de investigación

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 16/05/2018)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 12/07/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Prácticas Externas | Prácticas Externas | 2º | 4º | 6 | Obligatoria |

| | |
|---|---|
| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
| □ Coordinador: Emilio Molero Melgarejo<br>□ Profesorado de la E.T.S.I.C.C.P. | ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 0, Despacho nº 11<br>Correo electrónico: coordinamastericcp@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Martes y Miércoles de 11:30 a 14:00, y Jueves de 18:30 a 19:30 horas |
| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede |

| |
|---|
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) |
| El estudiante debe haber superado el 50% de los créditos totales y estar matriculado en la asignatura para poder comenzar las Prácticas Externas y/o las Experiencias Profesionales y de Investigación (Art. 8 del Reglamento). |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER) |
| Conocimiento de la realidad profesional y/o investigadora. Capacidad para el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas, y de la actividad investigadora. Capacidad para desarrollar los valores de la innovación, la creatividad y el emprendimiento. |
| 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: 05/10/2018 12:33:23 Página: 1 / 3

MH847pSvXRObAJcdPGOko35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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: CGM1, CGM2, CGM3, CGM4, CGM5, CGM6, CGM17

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

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.

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 dos 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.

La parte de **EXPERIENCIAS PROFESIONALES Y DE INVESTIGACIÓN** se organiza, en su caso, en sesiones presenciales, seminarios, talleres y visitas de campo. Las sesiones tendrán la siguiente estructura:
1. Seminario “Visión general de la profesión del ICCP”
2. Seminario “Experiencias profesionales en empresas de consultoría”
3. Taller “Aplicaciones informáticas profesionales I”
4. Visitas de campo
5. Seminario “Experiencias profesionales en empresas constructoras”
6. Seminario “Experiencias profesionales en empresas de aguas y servicios”
7. Taller “Aplicaciones informáticas profesionales II”
8. Visitas de campo
9. Seminario “Experiencias profesionales en las administraciones públicas”
10. Seminario “Experiencias en Investigación, Desarrollo e Innovación”
11. Taller “Aplicaciones informáticas y recursos electrónicos para la investigación”
12. Visitas de campo
13. Taller “Elaboración de proyectos de investigación, desarrollo e innovación”
14. Taller “Cultura emprendedora”
15. Taller “Aplicaciones informáticas profesionales III”
16. Taller “Herramientas de búsqueda de empleo y elaboración de CV”



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 05/10/2018 12:33:23 Página: 2 / 3
MH847pSvXRObAJcdPGOko35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 |
| La recomendada por el profesorado tutor |
| ENLACES RECOMENDADOS |
| http://etsiccp.ugr.es/pages/practicas-externas/mastericcp |
| METODOLOGÍA DOCENTE |
| |
| EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.) |
| Este módulo se estructura en dos partes: a) Prácticas Externas y, en su caso, b) Experiencias Profesionales y de investigación, de forma que el estudiante pueda completar los 6 ECTS entre cualquiera de los dos.<br><br>La parte de **prácticas externas** será evaluada por la coordinación del Máster, siguiendo los criterios del Reglamento de Prácticas Académicas Externas de la ETSICCP (Aprobado en Comisión de Gobierno el 9 de noviembre de 2017), leídos la memoria de prácticas presentada por el estudiante y el informe de su tutor en la entidad colaboradora, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Reglamento de Prácticas Externas de la Universidad de Granada. La Comisión de Garantía Interna de la Calidad de la Titulación supervisará el adecuado funcionamiento del programa de prácticas, todo ello de acuerdo al *Real Decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios.*<br><br>La parte de **experiencias profesionales y de investigación** será evaluada por el profesor responsable de la asignatura, siguiendo los criterios de la Comisión de Prácticas de la ETSICCP y teniendo en cuenta las actividades que ha superado cada estudiante de entre todas las propuestas.<br><br>Según el carácter profesional o de iniciación a la investigación del trabajo realizado por el estudiante, en la calificación aparecerá la mención “profesional” o “investigación”, respectivamente |
| 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: 05/10/2018 12:33:23 Página: 3 / 3
MH847pSvXRObAJcdPGOko35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 (∾)

# PUENTES

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 01/06/2018)
(Fecha de aprobación por el Departamento: 08/06/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología Específica | Puentes | 2º | 3º | 3 | Obligatoria |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • Alejandro Castillo Linares.<br>• Alejandro Martínez Castro | Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nª 12 y 93A<br>Correo electrónico: amcastro@ugr.es y alextill@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Ver página del departamento: http://meih.ugr.es |
| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | |
| 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: 16/07/2018 13:31:44 Página: 1 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 de Hormigón Pretensado
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Mecánica.
- Dinámica estructural.
- Teoría de Estructuras.
- Análisis de Estructuras.
- Hormigón Armado.
- Estructuras metálicas y mixtas.
- Prefabricación.

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

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

GENERALES

CGM1 - 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.

CGM2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 2 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto
tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CGM3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CGM4 - Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.

CGM5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.

CGM6 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

CGM7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

CGM11 - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

CGM15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.

CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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
CT6 - Resolución de problemas



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 3 / 10

ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA

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

CT7 - Trabajo en equipo
CT8 - Razonamiento crítico
CT9 - Aprendizaje autónomo
CT10 - Creatividad
CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

AFC1 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad, para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.

AFC2 - Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.

TE1 - Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.

TE2 - Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales, de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

TE3 - Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

TE4 - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.

TE10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

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.

CCC5 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 4 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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.

CTSU1 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno debe aprender a:

- Evaluar las acciones principales en puentes de carretera, ferrocarril y pasarelas peatonales.
- Evaluar acciones sísmicas, mediante modelos adecuados a cada tipología.
- Seleccionar la tipología adecuada a cada emplazamiento.
- Plantear y calcular estribos, pilas, aparatos de apoyo y juntas de dilatación.
- Plantear y calcular tableros de vigas de hormigón.
- Plantear y calcular tableros losa de hormigón pretensado.
- Plantear y calcular tablero de sección cajón.
- Plantear y calcular diferentes modelos requeridos para el análisis de un puente de vigas mixto.
- Plantear y calcular diferentes modelos requeridos para el análisis de un cajón metálico.
- Plantear las necesidades de instrumentación para un sistema de monitorización estructural orientado a conservación y mantenimiento.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Significado e historia del puente.
- Tema 2. Acciones en puentes.
- Tema 3. Acciones sísmicas en puentes.
- Tema 4. Selección de tipologías y diseño de equipamientos.
- Tema 5. Diseño de subestructuras (estribos, pilas, aparatos de apoyo y juntas de dilatación)
- Tema 6. Tableros de hormigón: tableros de vigas.
- Tema 7. Tableros de hormigón: tableros losa.
- Tema 8. Tableros de hormigón: tableros en cajón.
- Tema 9. Tableros metálicos y mixtos.
- Tema 10. Instrumentación, conservación y mantenimiento.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Prácticas semanales incluidas dentro de horas de clase y trabajo semanal. Los recursos informáticos se basarán en hojas de cálculo, programas en Python, y prácticas en SAP



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 5 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2000.

Prácticas con SAP 2000

- **Práctica 1: Combinación de acciones y envolventes de diseño**. Aplicación de los conceptos vistos en clase sobre acciones.
- **Práctica 2: Puente de vigas**. Modelización mediante emparrillado, vigas, losa, elementos LINK de enlace. Presentación de las diferentes formas de modelizar un puente de vigas.
- **Práctica 3**: **Puente losa pretensado**. Formas de modelizar el pretensado en programas (como una fuerza o como un elemento estructural). Cálculo de pérdidas instantáneas y diferidas, a corto y largo plazo. Modelos reológicos en SAP 2000. (Stagged construction). Análisis no lineal diferido en modelo viscoelástico.
- **Práctica 4**: **Puente cajón de hormigón**. Modelización. Fases. Pretensado de fases y pretensado de continuidad. Dependencia del proceso constructivo.
- **Práctica 5**: **Puente mixto de tramo recto**. Modelos en ELU y ELS. Conectadores no lineales/lineales. Fases. Análisis no lineal. Retracción y fluencia en el hormigón, y efectos diferidos sobre la fase metálica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


- J. Manterola. Puentes. Sevicio de publicaciones Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- S. Monleón Cremades. Curso de Concepción de Puentes. UPV.
- S. Monleón Cremades. Ingeniería de Puentes. Análisis Estructural. UPV.
- C. Menn. Prestressed Concrete Bridges. Birkhauser.
- D. Collings. Steel-Concrete composite Bridges. Thomas Teldford
- L. Viñuela y J. Martínez Salcedo. Proyecto y construcción de puentes metálicos y mixtos. APTA.
- J. J. Arenas. Estribos de puente de tramo recto.
- H. Wenzel. Health monitoring of Bridges. J. Wiley.


NORMATIVA TÉCNICA


- IAP-2011. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Ministerio de Fomento.
- IAPF-2011. Instrucción a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril. Ministerio de Fomento.
- NCSP-2007. Norma de construcción sismorresistente: Puentes. Ministerio de Fomento.
- EHE-08. Instrucción española del hormigón estructural. Ministerio de Fomento.
- EAE. Instrucción de acero estructural. Ministerio de Fomento.
- RPX-95. Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras. Ministerio de Fomento.
- RPM-95. Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras. Ministerio de Fomento.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. Ministerio de Fomento.


EUROCÓDIGOS


- EN 1990 – Bases de diseño. Anejo A2. Aplicación para puentes.
- EN 1991 – Acciones. Parte 1-4. Viento.





Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 6 / 10

ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 1991 – Acciones. Parte 1-5. Acciones térmicas.
- EN 1991- Acciones. Parte 1-6. Acciones durante la ejecución.
- EN 1991- Acciones. Parte 1-7. Acciones accidentales.
- EN 1991- Acciones de tráfico.
- EN 1992-2 Puentes de hormigón. Parte 1-1. Reglas generales.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-1. Reglas generales. Acero.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-5. Placas rigidizadas.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-8. Uniones.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Parte 1-9. Fatiga.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Fractura frágil.
- EN 1993-2 Puentes de acero. Cables.
- EN 1994-2 Puentes mixtos.
- ENV 13670 Ejecución de estructuras de hormigón.
- EN 1090 Ejecución de trabajos en acero. Requisitos técnicos.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:


- L. Fryba. Dynamics of Railway Bridges. Thomas Teldford
- W.F.Chen y L.Duan. Bridge Engineering. Seismic Design. CRC Press.
- B. Gohler and B. Pierson. Incrementally launched bridges: design and construction. Ernst & Sohn.
- Sétra. Design Guide. Prestressed concrete Bridges built using the cantilever method.
- Sétra. Technical guide. Loading tests on road Bridges and footbridges.
- Sétra. Technical guide. Laminated elastomeric bearings.
- Sétra. Technical guide. Pot bearings.
- Sétra. Guidance book. Eurocodes 3 and 4. Application to steel-concrete composite road Bridges.
- Sétra. Technical guide. Loading tests on road Bridges and footbridges.
- Sétra. Technical guide. Footbridges.
- Sétra. MEMOAR. Guide for construction of Bridges.
- Sétra. Technica guide. Watercourses and Bridges.
- Manual de Proyecto COMBRI. Puentes competitivos mixtos de acero y hormigón.
- Bridge design to Eurocodes. With worked examples. JRC Report.


ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

http://www.iabse.org (International Association for Bridge Engineering)
http://www.jcss.byg.dtu.dk (Joint Comitee on Structural Safety)
http://www.iiwelding.org (International Institute of Welding)
http://www.e-ache.com/ (Asociación Científico-Técnica del Hormigón)
http://www.apta.com.es/ (Asociación para la Promoción Técnica del Acero)
http://www.ieca.es (Instituto español del cemento y sus aplicaciones)
http://www.cidect.org/es/ (Comité Internacional para el desarrollo y estudios de la construcción tubular)

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades formativas presenciales
- Clases teóricas: El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa de la




Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 7 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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.
- Evaluación individual. Se realizará una prueba final para comprobar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura.

Actividades formativas no presenciales

- Estudio y trabajo individual: El alumnado desarrollará semanalmente 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 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 será continua, salvo si el alumno solicita Evaluación Única Final en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. La solicitud debe ser motivada, siendo los 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.

Por su parte, la evaluación continua sólo se tendrá en cuenta en la convocatoria ordinaria de febrero, y se realizará del siguiente modo:

**1.- Trabajo individual semanal (40% de la nota final, sin nota mínima)**

La unidad básica de trabajo para la evaluación continua es la semana.

Cada viernes, coincidiendo con la clase, se liberará en la plataforma PRADO (Moodle) una actividad, para ser resuelta por el alumno a lo largo de la siguiente semana. La actividad debe ser resuelta dentro del plazo semanal.

Para cada actividad existirán dos intentos para realizar la actividad.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 8 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 entrega se realizará y se completará exclusivamente en la plataforma PRADO. No se permiten entregas en cualquier otro medio.

La actividad tiene un carácter individual, no permitiéndose la realización de forma colectiva.

La actividad consistirá en.

- Cuestiones relacionadas con los contenidos semanales, que refuerzan los contenidos aprendidos en cada semana.
- Problemas numéricos relacionados con los contenidos.
- Problemas con interacción con planos de diseño, programas informáticos específicos, hojas de cálculo, etc.
- Prácticas con SAP 2000.

Cada alumno dispondrá de un máximo de 2 intentos para completar la actividad. Ésta se auto-evaluará mediante MOODLE, y se mostrará la corrección al alumno para servir como retroalimentación para un siguiente intento en mejorar la calificación. Se guardará la calificación más alta de entre los 2 intentos realizados.

Cada alumno debe cumplir un código de honor de conducta para la realización de este trabajo, consistente en

1. Las respuestas a las tareas serán siempre resultado del trabajo individual.
2. Un alumno no proporcionará soluciones a las tareas a ningún estudiante. Esto incluye soluciones escritas por el alumno, como soluciones oficiales provistas por el profesorado del curso.
3. No se realizará ningún tipo de conducta o actividad que mejore de forma deshonesta los resultados, o que mejore o lesione de forma deshonesta los resultados de otros estudiantes.

Para aclarar las dudas durante el proceso de realización del trabajo semanal, el alumno podrá participar en los foros habilitados en la plataforma MOODLE, (respetando los 3 puntos anteriores), así como consultar las dudas que se presenten mediante tutorías.

El plagio o copia está prohibido. 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.

**2. Examen/Prueba teórico-práctica final (30% nota final, con nota mínima 3/10 ):**

Se realizará una prueba escrita final, consistente en un cuestionario de 20 preguntas de tipo test. El formato del test será de marcas, con corrección automática. Las preguntas que estén mal restarán 0.5 puntos a las preguntas que estén bien (1 punto).

**Para aprobar la asignatura se requiere obtener una calificación mínima de 3/10 en este test.**

**3.- Trabajo de curso, por grupos (30% de la nota final, sin nota mínima):**



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 9 / 10
ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 formarán grupos de 4 alumnos.<br><br>Cada grupo desarrollará un trabajo anual, supervisado por los profesores de la asignatura.<br><br>El trabajo debe ser original, debiendo en general pasar el mismo el filtrado mediante el sistema antiplagio de la Universidad de Granada: Ephorus (http://biblioteca.ugr.es/pages/servicios/ephorus).<br><br>La fecha tope de entrega del trabajo coincidirá con la fecha del examen final 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 se basará en un único examen, formado por:<br><br>- TEORIA: un test de 20 preguntas<br>- PROBLEMAS. Examen escrito de problemas.<br><br>Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en cada parte.<br>La calificación final será la nota media entre la TEORÍA y PROBLEMAS.<br>Para aprobar, la nota media deberá ser superior a 5 puntos. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso |



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 16/07/2018 13:31:44 Página: 10 / 10

ZWHYn12mancTwMOBGsYsoX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se 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 Máster

Curso 2018-2019
(Fecha última actualización: 16/05/2018)
(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 12/07/2018)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| Trabajo Fin de Máster | Trabajo Fin de Máster | 2º | 4º | 12 | Obligatorio |

| PROFESORES[1] | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| □ Emilio Molero Melgarejo (Coordinador del Máster) | ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 0, Despacho nº 11<br>Correo electrónico: coordinamastericcp@ugr.es |
| | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1] |
| | Martes, Miércoles y Jueves de 11:30 a 14:00 |

| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | - |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

De acuerdo con el artículo 3.2 de las *Directrices de la Universidad de Granada para el desarrollo de la asignatura "trabajo fin de máster" de sus títulos de máster, aprobado por sesión extraordinaria de Consejo de Gobierno de 4/3/2013*, el estudiante no podrá matricularse del Trabajo Fin de Máster hasta el segundo curso del Máster.

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

De acuerdo con el artículo 1 de las *Directrices de la Universidad de Granada para el desarrollo de la asignatura "trabajo fin de máster" de sus títulos de máster*, la tipología del Trabajo Fin de Máster se rige por las directrices propias establecidas en la *Orden CIN/309/2009, de 9 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 de Caminos, Canales y Puertos*.

[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: 05/10/2018 12:31:10 Página: 1 / 4
MH847pSvXRPAUbyW9NNqOH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 TRABAJO FIN DE MÁSTER está regulado en la E.T.S.I.C.C.P. por el REGLAMENTO correspondiente aprobado por la Comisión Académica del Máster el 13 de Noviembre de 2017 y por la Junta de Escuela el 11 de Diciembre de 2017. Según su artículo 2. Definición: De acuerdo a la Memoria de Verificación del Título el TRABAJO FIN DE MASTER, en adelante TFM, "consiste en la realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas".

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo a la Memoria de Verificación del Título:

- Competencias Básicas y Generales:
  CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CGM1, CGM2, CGM3, CGM4, CGM5, CGM6
- Competencia Específica del Trabajo de Fin de Máster
- Competencias Transversales: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Los resultados del desarrollo de la elaboración y materialización de un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sintetizarán las competencias adquiridas en las enseñanzas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

De acuerdo al artículo 3 del REGLAMENTO, Estructura:
1. El TFM ha de estar concebido y diseñado para que el tiempo total de dedicación del estudiante se corresponda con los 12 créditos ECTS asignados en el plan de estudios, teniendo en cuenta una dedicación del estudiante de 25 horas por cada crédito.
2. Los TFM podrán ser derivados de la experiencia desarrollada por el estudiante durante las prácticas externas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- La requerida para cada TFM.

ENLACES RECOMENDADOS

http://masteres.ugr.es/muiccp/pages/info_academica/impresos

METODOLOGÍA DOCENTE

La requerida para un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional.

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



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 05/10/2018 12:31:10 Página: 2 / 4
MH847pSvXRPAUbyW9NNqOH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 al Artículo 8. Procedimiento de evaluación del Reglamento de TFM

1. El tutor responsable del TFM deberá entregar un informe motivado en los siguientes extremos:
   a. Valoración positiva o negativa del trabajo realizado, debidamente justificada.
   b. Si es merecedor o no de la "mención de investigación" por incluir anejos de esta naturaleza.

2. Los TFM 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 Académica del Máster.

3. El acto de defensa se convocará con suficiente antelación a través de los medios habituales utilizados. para el resto de asignaturas del Máster.

4. Las Comisiones Evaluadoras estarán constituidas por tres profesores que deberán cumplir los mismos requisitos que los tutores del TFM. Podrán constituirse varias Comisiones para la calificación de los TFM cuando el número de trabajos así lo aconseje. En tal caso, la distribución de los estudiantes entre las distintas Comisiones será realizada por la Comisión Académica del Máster.

5. Los miembros de las Comisiones Evaluadoras del TFM deberán tener a su disposición un ejemplar de cada uno de los trabajos que hayan de juzgar, al menos, con 5 días de antelación a la exposición y defensa pública de los trabajos.

6. La Comisión Evaluadora deberá poner en conocimiento de los estudiantes la calificación obtenida en el plazo de 5 días naturales desde la fecha de su realización. En todo caso, la publicación de las calificaciones finales se hará con anterioridad a la fecha de cierre de actas establecido en el calendario académico oficial.

7. 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 de defensa y el informe emitido por el tutor. Como criterios de evaluación se deberá tener presente la adquisición de las competencias definidas en el RD 861/2010 así como lo establecido en la memoria de verificación del título en lo referente al TFM.

8. La calificación emitida por la Comisión Evaluadora será de carácter numérico (de 0 a 10) y se obtendrá por la media aritmética de la calificación emitida por cada uno de sus miembros. En caso de que la calificación sea inferior a 5, la Comisión Evaluadora emitirá un informe motivado de dicha calificación.

9. Para la calificación de los Trabajo Fin de Máster se seguirá el sistema establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 o la Normativa que en el futuro pudiera reemplazarla. En el caso de que hubiera varias Comisiones Evaluadoras y el número de propuestas de Matrícula Honor fuera superior al cupo establecido, la Comisión Académica del Máster regulará el procedimiento de concesión de dichas Matrículas de Honor, haciendo públicos previamente los criterios de otorgamiento. En cualquier caso, se establece un cupo máximo de una Matrícula de Honor por cada 20 TFMs presentados en cada convocatoria.

10. De acuerdo con la memoria de verificación del título, si el informe del tutor y la Comisión Evaluadora consideran que el TFM incluye partes de carácter investigador, se añadirá a la calificación final la mención de investigación.

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 TFM 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 Académica



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 05/10/2018 12:31:10 Página: 3 / 4
MH847pSvXRPAUbyW9NNqOH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se 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 Máster.<br><br>□ 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 de defensa y el informe emitido por el tutor. Como criterios de evaluación se deberá tener presente la adquisición de las competencias definidas en el RD 861/2010 así como lo establecido en la memoria de verificación del título en lo referente al TFM.<br><br>□ La calificación emitida por la Comisión Evaluadora será de carácter numérico (de 0 a 10) y se obtendrá por la media aritmética de la calificación emitida por cada uno de sus miembros. En caso de que la calificación sea inferior a 5, la Comisión Evaluadora emitirá un informe motivado de dicha calificación. |
| INFORMACIÓN ADICIONAL |
| |



Firmado por: CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ Secretario/a de Centro
Sello de tiempo: 05/10/2018 12:31:10 Página: 4 / 4
MH847pSvXRPAUbyW9NNqOH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.