

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

CERTIFICA:

que, según se recoge en el acta de la sesión de Junta de Escuela celebrada el 11 de diciembre de 2015, 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 2015-2016, son los que se adjuntan en este documento.

Fdo.: Clemente Irigaray Fernández

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	1 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

**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 2015-2016**

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	16
Ecuaciones en Derivadas Parciales.....	24
Edificación y Prefabricación	31
Geotecnia	40
Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos	45
Hormigón Pretensado	50
Infraestructuras del Transporte	57
Ingeniería de Puertos y Costas	64
Mecánica de Fluidos Avanzada	70
Mecánica de Medios Continuos	73
Obras y Aprovechamientos Hidráulicos	80
Ordenación Territorial y Urbanística	86
Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos	95
Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería	101
Técnicas Avanzadas en la Construcción	105
Transportes	109
GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DE SEGUNDO CURSO	117
Análisis Avanzado de Estructuras	118
Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa	124
Gestión Integral de Proyectos y Obras	130
Ordenación, Planificación y Gestión Urbanística y Territorial	136
Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas	141
Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte	146
Puentes	154
Prácticas Externas y Experiencias Profesionales y de Investigación	163
Trabajo Fin de Máster	166

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	2 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

3 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

**GUÍAS DOCENTES DE LAS
ASIGNATURAS DE *PRIMER CURSO*
(2015-2016)**

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	4 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

AEROPUERTOS

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnología Específica		Aeropuertos	1º	2	3	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Pablo Jiménez Moreno de Barreda			pajimoba@hotmail.com, jimoba@ciccp.es Más información en la siguiente dirección web: http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Véase guía de estudio de la Escuela o tabloneros del Área de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes			
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 MÁSTER)						
Evolución de las aeronaves y de los aeropuertos. Las operaciones aéreas. Los usuarios del aeropuerto: aeronaves, pasajeros y carga. Características de las aeronaves en relación al proyecto de un aeropuerto. Diseño de aeropuertos: tráfico, emplazamiento y externalidades. Configuración de los aeropuertos. Zonas del aeropuerto. Áreas terminales: terminal de pasajeros, Terminal de carga, urbanización y accesos. Instalaciones. Diseño y proyecto de áreas terminales: capacidad. Operaciones aeronaves-aeropuertos. Los procesos aeroportuarios: aeronaves, pasajeros, equipajes y carga. Mantenimiento y conservación de las zonas aeroportuarias. Formas de gestión y explotación aeroportuaria. Financiación.						
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO						
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,						



ugr Universidad de Granada

Página 1

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	5 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil (CGM1)

- 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 (CGM2)
- 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)
- 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 crítico (CT8)
- Aprendizaje autónomo (CT9)
- Sensibilidad hacia temas medioambientales (CT12)

Específicas

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

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



ugr Universidad
de Granada

Página 2

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

6 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- Tema 1. Evolución de las aeronaves y de los aeropuertos: historia, estado actual, futuro
- Tema 2. Las operaciones aéreas
- Tema 3. Los usuarios del aeropuerto: aeronaves, pasajeros y carga
- Tema 4. Características de las aeronaves en relación al proyecto de un aeropuerto
- Tema 5. Planificación de aeropuertos
- Tema 6. Diseño de aeropuertos: tráfico, emplazamiento y externalidades. Situación española comparada con condiciones internacionales y otros aeropuertos del mundo
- Tema 7. Configuración de los aeropuertos
- Tema 8. Zonas del aeropuerto
- Tema 9. Áreas terminales: terminal de pasajeros, terminal de carga, urbanización y accesos
- Tema 10. Instalaciones
- Tema 11. Diseño y proyecto de áreas terminales: capacidad
- Tema 12. Operaciones aeronaves-aeropuertos
- Tema 13. Los procesos aeroportuarios: aeronaves, pasajeros, equipajes y carga
- Tema 14. Mantenimiento y conservación de las zonas aeroportuarias
- Tema 15. Formas de gestión y explotación aeroportuaria
- Tema 16. Financiación. Aeropuertos públicos y privados

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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,
- García Cruzado, Marcos (2013). Aeropuertos: planificación, diseño y medio ambiente. Madrid: Ibergarceta, 2013.
- 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 Publicaciones Universitarias,
- AENA (2000). Aeropuertos internacionales: un estudio comparativo / AENA. Madrid : Centro de Documentación y Publicaciones de Aena,

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



ugr | Universidad
de Granada

Página 3

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

7 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

3. 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.

4. Trabajo en Grupo

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

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

Evaluación Continua de la Asignatura

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

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito teórico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera un 60% de la nota final.
- Trabajos individuales o en grupo: 30% de la nota final.
- Asistencia a clase: 10% de la nota final.

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 y consistirá en 1 examen escrito, 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 100% de la nota final.



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

8 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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



ugr

Universidad
de Granada

Página 5

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

9 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

ANÁLISIS NUMÉRICO

(Fecha última actualización: 29/09/15)

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Ampliación de Formación Científica		Análisis Numérico	1º	1	4.5	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Domingo Barrera Rosillo Pedro González Rodelas María José Ibáñez Pérez Abdelouahed Kouibia Krichi Antonio López Carmona Miguel Pasadas Fernández			Domingo Barrera Rosillo		Despacho nº 47 en E.T.S.I. Caminos, 958248081 dbarrera@ugr.es	
			Pedro González Rodelas		Despacho nº 46 en E.T.S.I. Caminos, 958246190 prodela@ugr.es	
			María José Ibáñez Pérez		Despacho nº 50 en Fac. Ciencias 958240454 mibanez@ugr.es	
			Abdelouahed Kouibia Krichi		Despacho nº 52 en Fac. Ciencias 958248889 kouibia@ugr.es	
			Antonio López Carmona		Despacho nº 59 en Fac. Ciencias 958243288 alcarmon@ugr.es	
			Miguel Pasadas Fernández		Despacho nº 47C E.T.S.I. Caminos, 958243130 mpasadas@ugr.es	
			HORARIO DE TUTORÍAS			
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.						



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

10 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	- Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores - Desarrollo de Software - Didáctica de la Matemática - Estadística Aplicada - Estructuras - Física y Matemáticas - Geofísica y Meteorología - Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos - Gestión y Seguridad Integral en la Edificación - Hidráulica Ambiental - Ingeniería Acústica - Lógica y Filosofía de la Ciencia - Matemáticas - ESO/BACH/FP/IDIOMAS (Esp. Matemáticas) - Técnicas Cuantitativas de Gestión Empresarial - 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. Especialmente nociones fundamentales sobre continuidad, derivabilidad e integración, así como desarrollo en serie de potencias y aplicaciones. - Ciertos conocimientos de programación.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)	
Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales, funciones spline, 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 DEL MÓDULO	
CT1: Capacidad de análisis y síntesis CT2: Capacidad de organización y planificación	



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	11 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 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 sollicitaciones 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.
Los métodos numéricos elementales de resolución de problemas de valores iniciales y de contorno para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y en Derivadas Parciales.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

12 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

El alumno será capaz de:

Estar familiarizado con las técnicas numéricas básicas y aplicarlas convenientemente 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. Condicionamiento. Ejemplos de problemas mal condicionados.
- 1.3. Estabilidad. Ejemplos de algoritmos estables e inestables.
- 1.4. Resolución de ejemplos, tanto en simbólico como en modo aproximado, usando 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 polinomial 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

13 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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:

- 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. Edit Reverté, S.A., 2014.
- Gasca, M., Cálculo Numérico, Ed. U.N.E.D., 1991.
- Ramírez V., Barrera D., Pasadas M. y González P. *Cálculo numérico con Mathematica*. Ed. Ariel S.A. (2001).
- Quesada, J. M., Sánchez, C., Jódar, J., y Martínez, J., Análisis y Métodos Numéricos, Universidad de Jaén, 2004.
- Sanz-Serna, J. M., Diez lecciones de Cálculo Numérico. Universidad de Valladolid 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Isaacson, E. Keller, H. B., Analysis of Numerical Methods, Ed. Jhon Wiley and Sons, New York, 1966.
- Hoffman, J. D., Numerical Methods for Engineers and Scientists. Marcel-Dekker, 2001.
- Kincaid, D. and Cheney, W. Análisis Numérico. Las matemáticas del Cálculo científico. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware, 1994.

ENLACES RECOMENDADOS

Como apoyo a la docencia se usará el tablón de docencia de la asignatura. Se accede al tablón mediante el acceso identificado de la página principal de la Universidad de Granada:

<https://oficinavirtual.ugr.es/ai/>

Usaremos también la plataforma SWAD, cuyo enlace es <http://swad.ugr.es/>

<http://swad.ugr.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

ACTIVIDADES FORMATIVAS

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

14 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Prácticas (clase en el Aula de Informática, seminarios y clases de resolución de problemas y 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.

Estudio y Trabajo individual:

- 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, etc.)

Tutorías Individuales / Grupo: Manera de organizar 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.)

Ponderaciones de las distintas partes e instrumentos de evaluación sobre la calificación final:
Examen de teoría (60%), Examen de prácticas (25%), Entrega de trabajos prácticos (10%), Asistencia a clases y participación activa en las mismas (5%).

INFORMACIÓN ADICIONAL

<https://www.ugr.es/~mateapli/>

<http://www.ugr.es/~ecaminos/>



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	15 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DEL TERRENO

MÓDULO	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DEL TERRENO	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Prof. RACHID EL HAMDOUNI JENOUI (Coordinador) Prof. GUILLERMO GARCÍA JIMÉNEZ Prof. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ GARVAYO			Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.C.C.P. Prof. Rachid El Hamdouni: Despacho 60. Correo electrónico: rachidej@ugr.es Prof. Guillermo Garcilla Jiménez: Despachos 89B / 73 Prof. J. Carlos Hernández Garvayo: Despacho 73		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Prof. Rachid El Hamdouni: Lunes (10-14h) y Martes (10-12h) Prof. Guillermo García Jiménez: Lunes 17.30-20.30 y Martes: 16.30-19.30 Prof. J. Carlos Hernández Garvayo: Lunes 11.30-13.30 y Viernes 12.30-14.30 y 19.30-21.30		
MÁSTER 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)					



ugr Universidad
de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

16 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

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. Estabilización de suelos licuables. 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 Sosténimiento 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 DEL MÓDULO

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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

17 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.



ugr Universidad
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

18 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 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 asentamientos 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: Módulo dinámico de Young (E), Módulo dinámico al esfuerzo cortante (G), Módulo dinámico de deformación volumétrica (K), Relación de Poisson (ν), Amortiguación o "damping" (γ). Parámetros tensión-deformación. Parámetros de licuefacción. Correlaciones empíricas del módulo G. Correlaciones para el factor de amortiguamiento crítico ζ_c . Modelos de comportamiento dinámico de los suelos. Nota 1: Sobre los diagramas pq. Nota 2: Propiedades y módulos elásticos. Referencias. 2 horas



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

19 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

3. Comportamiento dinámico de los suelos granulares. Introducción. Deformaciones inducidas por los terremotos: resultados experimentales. Densificación y asentos. Cálculo de asentos 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

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. Cálculo pseudoestático. Método del coeficiente de balasto. Cálculo dinámico, modelo del semiespacio viscoelástico, modelo reológico, 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



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

20 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

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: Subsistencia 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 Subsistencia.
Práctica 7.- Visita a un túnel en obra (según disponibilidad)

BIBLIOGRAFÍA

Bloque 1: Dinámica de Suelos

Bibliografía básica

Chacón, J. y El Hamdouni, R. (2014). 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.

Hudson, J.A. & Harrison, J.P. (2000) Engineering Rock Mechanics – Part 1: An Introduction to the Principles. 456 pp. Pergamon Elsevier.

Harrison, J.P. & Hudson, J.A. (2000). Engineering Rock Mechanics. Part 2: Illustrative Worked Examples. 505 pp. Pergamon. Elsevier.



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

21 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Fell, R.; MacGregor, P.; Stapledon, D. and Bell, G: (2005). Geotechnical Engineering of Dams. 912 pp. AA.Balkema Publishers, Leiden, London, New York

Kramer, S.L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, Inc.,

Bloque 2: Geotecnia en Zonas Sísmicas

Bibliografía básica

García, G. (2009). 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

Bloque 3: Obras Subterráneas y Túneles

Bibliografía básica

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

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.



ugr Universidad
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

22 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Prácticas campo: visitas a obras o ensayos técnicos sobre el terreno. 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.

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: 40 %
Entrega de trabajo práctico: 10 %
Prácticas de campo y laboratorio: 10 %
Asistencia a clase y participación: 10 %

Evaluación única final (bajo solicitud al principio del semestre según el artículo 8 de la NCG71/2)

Examen de teoría: 40 %
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.



ugr Universidad
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

23 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Ecuaciones en Derivadas Parciales

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Formación Básica	Ecuaciones en Derivadas Parciales	Ecuaciones en Derivadas Parciales	1	1	4,5	Básico
PROFESOR			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Tommaso Leonori			Dirección: Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias Correo electrónico: leonori@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Martes de 16-18 Miércoles de 11-13			
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)						
Se recomienda tener cursadas las asignaturas de matemáticas de bachillerato. 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.						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

24 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

25 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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 quasilineales 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

26 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.*



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	27 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

Principio del máximo para la ecuación del calor.

El problema de Cauchy homogéneo en $\mathbb{R}^N$.

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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

28 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.)
Para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias se usarán los siguientes criterios con la ponderación que se indica: • Pruebas escritas: cuestiones teóricas y resolución de problemas. Entre el 80% y el 85% de la calificación final. • Asistencia y participación activa en clase, resolución de ejercicios y controles periódicos. Entre el 20% y el 15%. La calificación definitiva se expresará numéricamente como resultado de la ponderación anteriormente indicada. Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, deberán realizar todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en: http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/
INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	29 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

El Departamento de Análisis Matemático aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha **16/06/2014** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	30 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

EDIFICACIÓN Y PREFABRICACIÓN

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Formación General	Edificación y Prefabricación	Edificación y Prefabricación	1º	2º	6	Optativa
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- José Lavado Rodríguez (profesor coordinador): Teoría y Prácticas - Gracia Rodríguez Jerónimo: Prácticas			José Lavado Rodríguez: Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despacho nº 18. Correo electrónico: jlavado@ugr.es Gracia Rodríguez Jerónimo: Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despacho nº31. Correo electrónico: grodier@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			José Lavado Rodríguez: 1er semestre: Martes de 9.30h a 12.30 h y jueves de 11.30h a 14.30 h 2º semestre: Martes de 11.30h a 14.30 h y jueves de 11.30h a 14.30 h Gracia Rodríguez Jerónimo: 1er y 2º cuatrimestre: martes y jueves de 10:30 a 12:30			
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)						
Se recomienda tener conocimientos adecuados en las materias de Teoría de Estructuras y Hormigón Armado						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
El Ingeniero Civil y 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						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	31 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

hormigón armado y pretensado. Conexiones y nudos entre elementos estructurales prefabricados. Conexión con la cimentación de elementos estructurales prefabricados. Arriostamiento frente a acciones horizontales de estructuras prefabricadas

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

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 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

CT10 - Creatividad

CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor

CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

32 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.
 - 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

33 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.
 - 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	34 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.
 - 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.



ugr Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

35 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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 Sarounis.
10.5.4. Detalles constructivos para garantizar el funcionamiento de las pantallas.
10.6. Distintas soluciones estructurales empleadas para rascacielos.

TEMA 11 EDIFICIOS SINGULARES 2 h Teo + 2 h Pr

- 11.1. Introducción.
11.2. Forjados pretensados (o postesados) para conseguir grandes luces.
11.3. Vigas salvando grandes luces en edificios.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	36 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

37 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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
- 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, CICCOP, 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:
 - o Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-98)
 - o Norma de Construcción Sísmorresistente: Puentes (NCSP-07)
 - o Código Técnico de la Edificación (CTE)
 - o Instrucción de Acero Estructural (EAE)
 - o Norma de Hormigón Estructural (EHE-08)
 - o Norma de Construcción Sísmorresistente de Estructuras (NCSE-02)
 - o Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/ 1999, de 5 de Noviembre)

ENLACES RECOMENDADOS

http://es.wikipedia.org/wiki/Category:Edificios_y_estructuras
<http://www.soloarquitectura.com>
<http://www.arquinex.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio previo a las clases teóricas:* el alumno estudiará los temas teóricos que serán facilitados previamente por el profesor (se pondrán a disposición del alumnado en el tablón de docencia de la web de la UGR, y en el libro editado de la asignatura), ya que el alumno deberá ir a clase con la materia leída.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

38 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- *Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral)
- *Clases prácticas:* se realizarán en dos líneas: a) Resolución de ejercicios numéricos sobre temas estructurales concretos de un edificio b) Clases en aula gráfica, donde el alumno aprenderá a diseñar una estructura, encajándola en una arquitectura dada por el arquitecto.
- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:* el alumno deberá estudiar 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.)

- Realización de prácticas obligatorias en aula gráfica. Imprescindible cursarlas para evaluar la asignatura. No cuentan para la calificación de la asignatura.
- Examen final de carácter teórico-práctico-numérico (85%), a realizar en la fecha fijada por el centro para los exámenes finales de junio. Para aprobar se deberá obtener un 5.0 como nota en el examen final.
- Un trabajo práctico individual (15%) voluntario, que se sumará a la nota anterior del examen final, pero siempre y cuando se obtenga el 5.0 estipulado en el examen final. La nota del trabajo voluntario se guardará hasta la convocatoria de septiembre, inclusive, debiendo en septiembre aprobarse también con 5.0 el examen, para que cuente la nota del trabajo voluntario.
- Para los alumnos que no realicen el trabajo voluntario, la calificación se computará exclusivamente mediante el examen final (100%).

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

39 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

GEOTECNIA

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
FORMACIÓN GENERAL	GEOTECNIA	GEOTECNIA	1º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
FRANCISCO LAMAS FERNÁNDEZ (Prof. Responsable) JOSE SANTOS SÁNCHEZ			Dpto. Ingeniería Civil. Escuela de Ingeniería de Caminos, 4ª planta. Lamas Fernández, Francisco. Despacho 62 (flamas@ugr.es) Santos Sánchez, José. Despacho 89B			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			FRANCISCO LAMAS FERNANDEZ: Martes de 10:30 a 12:30 horas. Miércoles y Jueves de 12 a 14 horas. Santos Sánchez, José: Lunes: 11,30-13,30.			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS						
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.						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	40 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

COMPETENCIAS 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 ESPECÍFICAS

CCC7 - Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

Analizar, definir y clasificar tanto terraplenes y pedraplenes como desmontes, su situación inicial y final así como sus etapas constructivas y sus posibilidades de comportamiento mecánico.

Calcular y ejecutar terraplenes, pedraplenes y desmontes de la red viaria, así como su red de drenaje y con distintas posiciones del nivel freático.

Definir analizar y calcular empujes de tierras en distintas geometrías y disposiciones, con distintas estratificaciones y litologías con énfasis en situaciones especiales, suelos problemáticos y deformables con sus redes de drenaje.

Diseñar y calcular los diferentes tipos de muros y pantallas, analizando su utilidad e idoneidad para distintas situaciones.

Analizar y definir los distintos tipos de deslizamientos de tierras, valorando su peligrosidad, cálculo y redacción de los informes y proyectos necesarios.

Calcular y ejecutar refuerzos en suelos inestables y problemáticos llevando a cabo medidas correctoras y de mitigación del riesgo y estabilización de la zona.

El alumno será capaz de:

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 las Guías del Ministerio de Fomento para corregir efectos posteriores a su puesta en obra.

Capacidad para calcular Muros y Pantallas así como el aprendizaje del dimensionado según las leyes de empuje dictadas por la teoría de Rankine y los métodos de seguridad al vuelco y deslizamiento, así como el método de base libre empotrada.

Capacidad para calcular coeficientes de seguridad en taludes y laderas y el aprendizaje para ello, según los métodos habituales de Fellenius, Bishop, Morgenstern and Price, Jambu, Spencer y otros.

Capacidad para aprender a diseñar obras de refuerzo del suelo, tanto desde el drenaje como desde la introducción de elementos rígidos, siguiendo lo métodos habituales de la teoría de la permeabilidad de Darcy o del refuerzo de Bustamante.



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

41 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. (2 horas) Terraplenes: Definición, elementos y clasificación. Materiales.** El efecto del agua. Terraplenes inundables. Refuerzo y drenaje. Estabilidad de terraplenes: Rotura y asentos.
- **Tema 2. (2 horas) Desmontes: Clasificación y diseño.** Elementos auxiliares: Cunetas, cunetas de guarda, bermas. El efecto del agua: Drenaje y refuerzo de desmontes. Correcciones en el pie.
- **Tema 3. (2 horas) 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. (4 horas) 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. (4 horas) 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.
- **Tema 6. (6 horas) 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 Inclínometría. 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 descompensas. Método de análisis aproximados y rigurosos: método de Jambu 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.
- **Tema 7. (2 horas) 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**
- **Tema 8. (2 horas) Síntesis del curso. Resumen y Análisis de las cuestiones más importantes.**



UGR Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

42 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Gabinete

- Práctica 1. (2 horas) Dimensionado de terraplenes reales. Ejemplos del efecto del agua. Ejercicios sobre asientos de terraplenes.
- Práctica 2. (2 horas) Dimensionado de desmontes. Ejemplos del efecto del agua y corrección de desmontes.
- Práctica 3. (2 horas) Ejercicios sobre leyes de empujes: Superficie horizontal e inclinada.
- Práctica 4. (4 horas) Dimensionado de distintos tipos de muros. Ejercicios a vuelco y deslizamiento. Ejercicios sobre deformaciones en cabeza.
- Práctica 5. (4 horas) Ejercicios sobre Pantallas: Base libre y empotrada. Pantallas ancladas. Ejercicio sobre estabilidad del conjunto.
- Práctica 6. (6 horas) Ejercicios sobre identificación de la superficie de rotura. Ejercicios sobre coeficiente de seguridad y evaluación de Fuerzas descompensadas. Ejercicios sobre corrección de deslizamientos.
- Práctica 7. (2 horas) Ejercicios sobre dimensionado de refuerzos del suelo.
- Práctica 8. (2 horas) Resolución de ejercicios de examen.

Práctica de Campo

Práctica 1. (7 horas) Visita a obra con problemas geotécnicos.

Seminarios (1 hora)

Presentación de Trabajos en Grupo

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. (1989) Terraplenes y Pedraplenes. MOPU. Centro de Publicaciones. Madrid.
- Schneebeli. 1981. Muros Pantalla: Métodos de Cálculo. Editores técnicos Asociados.
- Jesús Ayuso Muñoz, et. (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, P. E. CRC press. New York.
- Calavera J. (2001) Muros de Contención y Muros de Sótano. Ed. Intemac. Madrid.
- Soriano Peña; Olalla Maraño. (2002). Guía de Cimentaciones en obras de Carreteras. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento, Gobierno de España, Madrid.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Atkinson (1981) Foundations and Slopes. Mac Graw Hill.
- Hernández del Pozo et. (2003) Análisis de Estabilidad de Taludes. Fleming.
- DGC. (2006) Guía para el Proyecto y Ejecución de Muros de Escollera. Mº Fomento. Madrid.
- Bielsa Feliu (1999) Manual de Técnicas de Tratamiento del Terreno. Ed. López Jimeno.
- Merrit FS (1982) Manual del Ingeniero Civil. Mac Graw Hill. Madrid



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

43 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

ENLACES RECOMENDADOS

www.fomento.gob.es/
www.ASTM.org/
www.concrete.org/
www.anter.es/
www.aenor.es/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases magistrales.
- Resolución de casos prácticos en gabinete.
- Seminarios. Exposición de Trabajos.
- Tutorías generales. Síntesis del curso.
- Tutorías individuales.
- Prácticas de Campo.
- Examen final.
- Corrección y revisión del Cuaderno de Prácticas.

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 de acuerdo con el RD 1125/2007
- Los alumnos entregarán una memoria de la práctica de campo, así como la relación de ejercicios resueltos en clase. Su peso será de 0.2 en la nota final.
- Se realizará un examen de teoría del temario desarrollado con un peso en la nota final de 0.3
- Se realizará un examen de problemas con un peso en la nota final de 0.5.
- Se deberán aprobar por separado cada una de las partes de la evaluación
- El examen final no tendrá una duración superior a 4 horas.

Evaluación final Única:

- Examen de teoría con un peso de 50% y de problemas con peso de 50%.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

44 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

GESTIÓN DE LA DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
		GESTIÓN DE LA DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS	1	2	4,5	OBLIGATORIA
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Ernesto Hontoria García Montserrat Zamorano Toro			ETS Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos Campus Fuentenueva, 18971 Granada Ernesto Hontoria García Despacho nº 83, 4ª planta 958 246155 hontoria@ugr.es Montserrat Zamorano Despacho nº 82, 4ª planta 958 249458 zamorano@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Ernesto Hontoria García Montserrat Zamorano Toro Viernes 8:30-14:30			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	45 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

AGUAS: Sistemas combinados, doble etapa, biopelícula, lechos inundados, biorreactores de membranas sumergidas. 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 DEL MÓDULO

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
CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

BÁSICAS Y GENERALES

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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

46 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

ESPECÍFICAS

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)

- El alumno sabrá identificar las tecnologías avanzadas aplicables para el tratamiento de aguas tanto sus bases teóricas como prácticas.
- Se conocerán las tecnologías avanzadas aplicables para el tratamiento de residuos sólidos tanto sus bases teóricas como prácticas.
- El alumno será capaz de 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. Se tendrá capacitación científico-técnica en cinética microbiana y balances de materia aplicados al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- El alumno conocerá las últimas técnicas de recogida, transporte, clasificación y tratamiento (incluida la valorización energética) de los residuos.
- El alumno sabrá identificar y clasificar los residuos, incluso los peligrosos.
- El alumno sabrá determinar los costes derivados de la gestión de los residuos.
- El alumno conocerá y podrá diseñar los últimos sistemas en construcción, explotación y sellado de vertederos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

BLOQUE 1: AGUAS (2,5 ECTS)

1. Planes y directivas de Aguas
2. Gestión integral de aguas
3. Control y diseño de estaciones para el tratamiento de aguas en pequeños núcleos de población
4. Rehabilitación y ampliación de pequeñas depuradoras
5. Sistemas avanzados de tratamiento de fangos activos
6. Aplicación práctica de los sistemas avanzados de fangos activos
7. Sistemas avanzados de biopelícula en depuración
8. Aplicación práctica de los sistemas de biopelícula
9. Desalinización y reutilización de aguas

BLOQUE 2: RESIDUOS (2 ECTS)

1. Repaso general conceptos generales sobre residuos
2. Propiedades, caracterización e identificación de residuos:
 - Clasificación de residuos mediante el Catálogo Europeo de Residuos



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

47 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- Codificación de residuos peligrosos
- 3. Sistemas Integrados de Gestión. Marco legal. Declaración de envases: determinación del coste del Punto Verde y Ecosoft
- 4. Recogida de residuos:
 - Contenerización
 - Diseño sistemas de recogida neumática.
 - Diseño itinerarios de recogida.
- 5. Recuperación de residuos en planta: últimas tecnologías y balance de masas
- 6. Sistemas para la valorización energética de residuos
- 7. Diseño de vertederos:
 - Generación de biogás y lixiviados.
 - Diseño de infraestructuras en vertederos: recogida de biogás y lixiviados.
- 8. Determinación de costes derivados de la gestión de los residuos

BIBLIOGRAFÍA

AGUAS

- Metcalf & Eddy. 1995 Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento vertido y reutilización. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid.
- Hernández Muñoz, A. 2001 Depuración y Desinfección de Aguas Residuales. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
- Gómez, M.A. y Hontoria, E. 2002 Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Ed. Universidad de Granada.
- Judd, S. (2006). The MBR book: Principles and applications of membrane bioreactors in water and wastewater treatment. Edit. Elsevier.

RESIDUOS

- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Seinor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

48 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

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

EVALUACIÓN CONTÍNUA:

Cada una de las partes (Aguas y Residuos) deberá ser superada con una calificación mínima de 5 para superar la asignatura. La evaluación de cada uno de los bloques será la siguiente:

Aguas (ponderación 50%):

- Constará de un examen teórico-práctico final con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura.

Residuos (ponderación 50%):

- 40% Entrega de ejercicios prácticos propuestos
- 60% Examen teórico-práctico final con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura (debe ser superado con una calificación mínima de 5 para hacer media con la entrega de ejercicios prácticos).

EVALUACIÓN ÚNICA:

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

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

49 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

HORMIGON PRETENSADO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo común a la rama industrial	Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico	1º CURSO	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
- Francisco Vilchez Cuesta: Teoría - Alejandro Castillo Linares: Prácticas			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva. c.e.: fvilchez@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes y Miercoles de 19.30 a 21.30 horas		
MASTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Master en Ingenieria de Caminos Canales y Puertos			Cualquier título que habilite para la profesión de Arquitecto, Ingeniero Industrial		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Prerrequisitos: Tener cursadas las asignaturas Hormigón Armado, Resistencia de Materiales y Teoria de Estructuras. Recomendaciones: Tener cursada la asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador, calculo de estructuras por ordenador,materiales de construcción, procedimientos de construcción y edificación.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MASTER)					
Conocimiento y utilización de los preceptos tecnologicos asociados al comportamiento del material hormigón armado con la solicitud permanente de una carga axil de pretensado para mejorar su comportamiento y optimizar su utilizacion como material de construccion general y de aplicación en la Ingenieria Estructural.					



ugr

Universidad de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	50 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

CG1: Capacitación científico-técnica..
CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico..
CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para intuir esfuerzos en las estructuras
CG4: Capacidad para proyectar estructuras aplicadas a la Ingeniería Civil y Arquitectura.
CB3: Conocimientos básicos sobre el uso de la herramienta del pretensado estructural.
CB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre..
COP3: Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en su vertiente estructural.
COP4: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras pretensadas.
COP6: Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón sometido a una tensión de compresión permanente.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- El alumno debe de aprender a:
- Predimensionar estructuras de hormigón Pretensado.
 - Dimensionar la fuerza de pretensado necesaria para las acciones previstas.
 - Calcular las pérdidas de la fuerza pretensora (instantaneas y diferidas).
 - Diseñar el trazado de los tendones a lo largo del elemento estructural.
 - Realizar los calculos asociados de comprobación y diseño en estructuras hiperestaticas.
 - Calcular las estructuras frente al EL de tensiones tangenciales procedentes del cortante y Torsión.
 - Diseñar las zonas de introducción del pretensado.
 - Comprobar las estructuras frente a los ELS de deformaciones, fisuración y vibración.
 - Conocer las aplicaciones en las estructuras de construcción de puentes, y otras construcciones singulares.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO/PRÁCTICO:

CAPÍTULO I.-INTRODUCCIÓN:

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

CAPÍTULO II.- MATERIALES:



ugr Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

51 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.

CAPITULO III .- SISTEMAS DE PRETENSADO:

- 3.1 Pretensado con armaduras postesas.
- 3.2 Procedimientos de ejecución.
- 3.3 Anclajes, activo y pasivo. Tipos de anclaje.
- 3.4 Sistemas estandarizados de pretensado posteso.
- 3.5 Pretensado con armaduras pretesas. Procedimientos de ejecución.
- 3.6 Tipos de anclajes en estructuras pretesas.

CAPITULO IV .- ACCIÓN DEL PRETENSADO:

- 4.1 Acción del pretensado. Casos de carga.
- 4.2 Estados de servicio.
- 4.3 Fundamentos del análisis de la estructura pretensada.
- 4.4 Sistema de cargas equivalentes.
- 4.5 Estructuras hiperestáticas. Acciones hiperestáticas de pretensado.

CAPITULO V.- PERDIDAS DE PRETENSADO:

- 5.1 Pérdidas de pretensado.
- 5.2 Pérdidas instantáneas.
- 5.3 Pérdidas diferidas.

CAPITULO VI.- ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL:

- 6.1 Clases de proyecto.
- 6.2 Dimensionado de estructuras pretensadas.
- 6.3 Cálculo en rotura (Comprobación de Agotamiento).
- 6.4 Comportamiento frente al cortante.
- 6.5 Comportamiento frente al momento torsor.
- 6.6 Comportamiento frente al punzonamiento en placas pretensadas.
- 6.7 Diseño de las secciones.
- 6.8 Inecuaciones de Magnel
- 6.9 Trazado de la armadura activa.
- 6.10 Pretensado exterior.
- 6.11 Ejercicio práctico de una losa postesa.



ugr Universidad
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	52 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

CAPITULO VII.- ZONAS DE ANCLAJE

- 7.1 Definición y particularidades de las zonas de anclaje.
- 7.2 Armado específico de los anclajes.
- 7.3 Comportamiento plástico.
- 7.4 Tratamiento normativo EC2 y EHE.

CAPITULO VIII.- COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

- 8.1 Deformaciones en las estructuras pretensadas.
- 8.2 Fisuración de estructuras pretensadas.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1	Título de la práctica 1 Ejercicio práctico de flexión (losa postesa).	4 horas
Descripción de la practica (objetivos, etc) Adquisición por parte del alumno de los conocimientos practicos para el analisis de una estructura dimensionada previamente, de las características de resistencia en agotamiento, del analisis de la fuerza de pretensado disponible a tiempo infinito y evaluar las acciones exteriores que la agotan en sus distintas componentes de cargas permanentes y sobrecargas de uso.		
2	Título de la práctica 2 Ejercicio práctico de cortante.	3 horas
Descripción de la practica (objetivos, etc) Adquisición por parte del alumno de las características diferenciadoras entre el hormigón armado y pretensado para el dimensionado de las armaduras a esfuerzos cortantes.		
3	Título de la práctica 3 Ejercicio práctico de zonas de anclaje	2 horas
Descripción de la practica (objetivos, etc) Adquisición por parte del alumno de los conocimientos relativos al dimensionado de esta region de discontinuidad de acuerdo con los criterios de la norma española y de EC2.		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. NORMA DEL HORMIGÓN ESTRUCTURASL EHE-08.
2. SANCHEZ AMILLATEGUI, F CURSO DE HORMIGÓN PRETENSADO VOL.1.
3. CALAVERA, J OSÉ PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.
4. EDWARD G.NAVY. PRESTRESSED CONCRETE (PRENTICE HALL)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. NAAMAN ANTOINIE, E. PRESTRESSED CONCRETE ANÁLISIS AND DESIGN.(TECHNO PRESS 3000)

ENLACES RECOMENDADOS



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

53 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

<http://www.dywidag-sistemas.com>
<http://www.vsl.com>
<http://www.peri.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

La docencia de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio del alumno de la parte teórica:* Que incluye tanto un estudio previo a las clases teóricas (facilitadas previamente por el profesor), ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada, como el estudio posterior (en caso de ser necesario).
- *Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la generación de un debate dirigido por el profesor con los alumnos. 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, entrenarles en la defensa argumental pública, en la confrontación respetuosa de ideas, en el desarrollo de su iniciativa personal, etc.
 - Comprobar que los alumnos han estudiado la materia del día.
- *Clases prácticas:* se utilizarán para la resolución de problemas de la asignatura, para experimentar con los equipos del aula de prácticas, y para plantear y evaluar las prácticas en grupo a realizar.
- *Estudio del alumno de la parte práctica:* el profesor facilitará ciertos problemas resueltos de forma que el alumno pueda intentar su resolución para así garantizar un aprendizaje correcto tanto de la teoría como de su aplicación.
- *Prácticas en grupo:* los trabajos en grupo que realizan los alumnos fuera del horario lectivo.
- *Evaluación*

Tanto las prácticas individuales y en grupo terminarán con una exposición oral del grupo ante el profesor.

El trabajo en grupo es fundamental para entrenar a los alumnos en la complejidad de las organizaciones grupales y las dinámicas asociadas a los equipos de personas. Estas problemáticas se las encontrarán los alumnos cuando inicien su vida profesional en una organización.

De esta manera, el planteamiento de la asignatura busca la coherencia con la filosofía de Bolonia, es decir, la formación en los tres ámbitos; el conocimiento, el saber hacer y el saber ser/estar.

- El conocimiento: adquirido en el estudio del alumno, en los debates conceptuales de clase, y en las prácticas a través del entendimiento que genera la aplicación del conocimiento.
- El saber hacer (aplicación del conocimiento): gracias a las prácticas y los problemas planteados en clase
- El saber ser/estar: el trabajo en equipo establecido en las prácticas, valores fomentados en clases basadas el debate y presentación oral de las prácticas.



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

54 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

PROGRAMA DE ACTIVIDADES											
Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales						Actividades no presenciales			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas pizarra (horas)	Sesiones prácticas laborat. (horas)	Exposición trabajos/seminarios (horas)	Exámenes (horas)	TOT. (h)	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	TOT. (h)
Semana 1	C1	2	2				4	0.25	4	1.75	6
Semana 2	C1	2	2				4	0.25	4	1.75	6
Semana 3	C2	2	1.5		0.5		4	0.25	4	1.75	6
Semana 4	C3	2	1.5		0.5		4	0.25	4	1.75	6
Semana 5	C3	2	1.5		0.5		4	0.25	4	1.75	6
Semana 6	C4	2	1		1		4	0.25	4	1.75	6
Semana 7	C4	2	2				4	1	4		5
Semana 8	C5	2	2				4	0.25	4	1.75	6
Semana 9	C6	2	1.5		0.5		4	0.25	5	1.75	7
Semana 10	P1	0.5	2.5		1		4	0.25	4	1.75	6



ugr Universidad de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

55 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

Semana 11	C6	2	1.5		0.5		4	0.25	5	1.75	7
Semana 12	C7+ C8	2	1.5		0.5		4	0.25	3	1.75	5
Semana 13	P2	0.5	2.5		1		4	0.25	4	1.75	6
Semana 14	P3	0.5	2.5		1		4	0.25	4	1.75	6
Semana 15	examen parcial /final					4	4	1	5		6
Total horas		23.5	25.5		7	4	60	5.25	62	22.75	90

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

Bajo el planteamiento de Bolonia, donde la Universidad debe fomentar la educación en los tres aspectos mencionados, es de obligado cumplimiento que la evaluación aborde dichos 3 aspectos. Se plantea para ello, el siguiente método de evaluación.

- Evaluación del conocimiento: calificación de un examen parcial más un segundo parcial/final.
- Evaluación del saber hacer: calificación de las prácticas presentadas en exposición. Se compondrá de una calificación grupal (80%) igual para todo el equipo donde se valora el contenido del trabajo, y una calificación individual (20%) en base a capacidad de comunicación, defensa argumental durante la exposición y las preguntas posteriores a la presentación.
- Evaluación del saber ser/estar: se compondrá de calificación del profesor a partir de la calidad de la participación del alumno en los debates de clase, y de su actitud de aprendizaje.

Se proponen los siguientes pesos de la evaluación de cada parte:

- Evaluación del conocimiento: 40%
- Evaluación del saber hacer: 40%
- Evaluación del saber ser/estar: 20%

A esta nota final, se le añadirá una calificación adicional por estudio previo: existirá hasta 1 punto adicional sobre la nota final, que se otorgará a los alumnos que durante las clases teóricas demuestren han estudiado previamente la materia de una manera continuada. Los alumnos que obtengan dicho punto son los que podrán optar a matrícula de honor (siempre que su calificación final se lo permita).

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr | Universidad de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	56 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ		Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Formación General		Infraestructuras del Transporte	1º	1	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Francisco Calvo Poyo - José Lorente Gutiérrez - Juan Antonio de Oña Esteban - Juan de Oña López - Laura Garach Morcillo (Coordinadora de la Asignatura)			Se puede obtener en la siguiente dirección web: http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Véase guía de estudio de la Escuela o tabloneros del Área de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes			
MÀSTER 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 MÁSTER)						
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. 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 DEL MÓDULO						
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						



ugr Universidad de Granada

Página 1

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	57 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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 crítico (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)

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



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

58 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.
- 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. Inclinação 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.
- 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.



ugr Universidad
de Granada

Página 3

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

59 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.
- Tema 17. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.
Características superficiales de los pavimentos. Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Introducción a las técnicas de conservación y de rehabilitación. La deflexión..

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. La continuidad de la vía. La vía con juntas. La vía sin juntas. Tecnología de la vía soldada
- Tema 7. Las capas de asiento. La plataforma. Las capas de asiento. El balasto. El subbalasto. Cálculo de los espesores de las capas de asiento. Dimensiones de la banqueta de balasto.
- Tema 8. 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 9. Control del tráfico ferroviario. Funciones. Características. Sistemas de control de tráfico. Control de tráfico en las líneas de alta velocidad
- Tema 10. Material móvil. Trenes convencionales y automotores. Características generales del material móvil. Partes del material móvil ferroviario. Tipos de material móvil remolcado
- Tema 11. La tracción ferroviaria. Definición. Elección del sistema de tracción. La tracción vapor. La tracción eléctrica. La tracción diesel
- Tema 12. Servicios de transporte ferroviario en España. Servicios de viajeros. Servicios de transporte de mercancías
- Tema 13. El ferrocarril en España: presente y futuro. ¿Qué es la alta velocidad?

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas:

- Práctica 1. Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del trazado de una línea ferroviaria (en planta y en alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.
- Práctica 2. Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual. Dimensionamiento de capas de asiento, capa de forma y plataforma.
- Práctica 3. Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía en barra larga soldada.
- Práctica 4. Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y



ugr Universidad
de Granada

Página 4

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

60 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, etc.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Calvo, F. J., Jurado, R., Lorente, J. y de Oña, J. (2011) FERROCARRILES. Editorial: Godei Impresiones Digitales, S.L.
- Kraemer et al. (2003), Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill
- Kraemer et al. (2004), Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill
- Oña López, J. & Oña Esteban, J. (2004), Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2000. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- 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.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- 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
- FERROCARRILES. Instalaciones Fijas, Material Móvil y Servicios de Transporte Ferroviario. F. J. Calvo Poyo, J. Lorente Gutiérrez & Juan de Oña López. Primera Edición. Granada, Mayo 2004
- GARCÍA, J-M. (1999). Ferrocarriles. Apuntes de Clase. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria. (paper)
- García, J-M. y Rodríguez, M. (1995). Desvíos ferroviarios. Santander: Ingeniería Cantabria, S.A.
- GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) (2003). Sistema de aseguramiento de la calidad. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma.
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. National Research Council, Washington, D.C. 2000
- Instrucciones, normas, etc.
- 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.

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.



ugr Universidad
de Granada

Página 5

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

61 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

3. Seminarios en aula de informática

Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ

4. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

5. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

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

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

Evaluación Continua de la Asignatura

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.

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 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.

INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

62 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:
Clase teórica < 80 alumnos por grupo
Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo
Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo



ugr

Universidad
de Granada

Página 7

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

63 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

INGENIERÍA DE PUERTOS Y COSTAS

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Formación General	Ingeniería de Puertos y Costas	Ingeniería de Puertos y Costas	1º	2º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad [COORDINADOR] - Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Ayudante Doctor - Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Ayudante Doctor - María Clavero Gilabert (MCG). Investigadora de Instituto interuniversitario del Sistema Tierra de Andalucía			[Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 3] Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n MOS (miguelos@ugr.es): 958241393 / 958249738 MDM (mdiezm@ugr.es): 958249740 AMF (amonino@ugr.es): 958249741 MCG (mclavero@ugr.es): 958249734			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			<u>Miguel Ortega Sánchez</u> Dirección 1 Lunes y miércoles 08:30-09:30 Jueves 08:30-12:30 <u>Manuel Díez Minguito</u> Primer cuatrimestre en Dirección 2 13:30-15:30, 17:30-19:30 (Lunes) 13:30-15:30 (Miércoles) Segundo cuatrimestre en Dirección 3 09:30 a 15:30 (Lunes) <u>Antonio Moñino Ferrando</u> Dirección 2 Primer cuatrimestre 9:30 a 12:30 (Martes, Jueves) Segundo cuatrimestre 12:30 a 14:30 (Lunes, Martes, Miércoles) <u>María Clavero Gilabert</u> Dirección 3 Martes, Jueves y Viernes 12:00-14:00			



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	64 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ish0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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)	
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 MÁSTER)	
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 DEL MÓDULO	
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	



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	65 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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. Leyes de conservación. Balance de magnitudes hidrodinámicas en el volumen de control.

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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

66 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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: Agentes climáticos I: Marea astronómica

Potencial generador de mareas. Variabilidad espacial y temporal. Red instrumental de Puertos del Estado. Análisis armónico.

Tema 6: Agentes climáticos II: Marea meteorológica

Efecto conjunto del viento y gradiente presión atmosférica sobre masas de agua. Efectos geostroáficos. Residuo meteorológico. Regímenes climáticos.

Tema 7: Agentes climáticos III: Oleaje

Análisis estadístico del oleaje. Estados de oleaje. Puntos Wana. Regimen medio y extremal del oleaje: método de picos sobre umbral y máximos anuales.

PARTE III. 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.

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



ugr

Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

67 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.erd.c.usace.army.mil/cem> - Coastal Engineering Manual
http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html - Lista de distribución de Ingeniería Costera
<http://www.coastal.udel.edu/coastal.html> - Página web sobre Ingeniería de Costas

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría): el Profesor desarrollará los conceptos básicos del tema en cuestión.
- Actividades prácticas (clases de prácticas): el Profesor plantea la práctica y desarrolla los conceptos necesarios. La práctica será resuelta por los alumnos asistido por el profesor.
- Actividades no presenciales: trabajo autónomo del alumno.
- Tutorías académicas.
- Prácticas de laboratorio

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

Seguimiento ordinario de la asignatura

Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas diferentes: la Nota de Examen (NE), la Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) y la Nota de la Práctica Global (NPG). La Nota Final (NF) será la suma de las tres anteriores.

Examen

- La Nota del Examen (NE) es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- El examen será de respuesta libre y constará de una parte de teoría y otra de problemas.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

68 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- En la parte de teoría no se permite ningún material complementario.
- En la parte de problemas no se permite el uso de calculadora programable.
- El examen se puntuará sobre 8.
- No se corregirán exámenes realizados a lápiz.
- Es necesario obtener un mínimo de 4/8 en el examen y realizar la práctica de laboratorio para aprobar la asignatura.

Práctica de laboratorio

- La Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) es la nota obtenida en la práctica de laboratorio.
- La realización de la práctica de laboratorio es obligatoria.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 1, cuyo resultado se sumará al del examen.
- Importante: no se realizarán prácticas de laboratorio en convocatoria extraordinaria.

Práctica Global (NPG)

- La Nota de la Práctica Global (NPG) es la nota obtenida en la Práctica Global.
- La realización de la práctica global es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 1, cuyo resultado se sumará al del examen.

Nota Final (NF)

- **Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen y, además, haber realizado la práctica de laboratorio.**
- **Para aquellos alumnos que hayan aprobado el examen y, además, hayan realizado la práctica de laboratorio, se sumarán las notas, siendo la resultante la Nota Final (NF) de la asignatura ($NF=NE+NPL+NPG$).**
- **Las notas de las prácticas se guarda hasta la convocatoria de septiembre.**

Exámenes extraordinarios y evaluación única final

De acuerdo a la normativa de la UGR, los alumnos que deseen aprobar la asignatura mediante evaluación en convocatorias extraordinarias y evaluación única final deberán examinarse de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.

En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma SWAD destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de SWAD. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.



Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

69 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTR E	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 - Leonardo S. Nanía Escobar (LNE). Profesor Contratado Doctor - Elena Sánchez Badorrey (ESB). Profesora Contratada Doctora			Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva POR: Despacho 3; Tel: 958 249436 LNE: Despacho 3A; Tel: 958 240035 ESB: Despacho 89; Tel: 958 248018		
			Correo electrónico: portiz@ugr.es, LNaNia@ugr.es, elenasb@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					



ugr | Universidad de Granada

Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

70 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

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 Bernoulli. 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 7 (0.4 ECTS). Introducción al movimiento en superficie libre. Ecuaciones generales e integradas. Modelos simples.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Aula

- Tema 1. Leyes generales de conservación. Ejercicios
- Tema 2. Problemas de flujos irrotacionales y rotacionales
- Tema 3. Problemas de movimientos laminares y turbulentos
- Tema 4. Leyes generales del movimiento en superficie libre. Ejercicios

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ortiz, P. (2014) Lecciones de Hidráulica. Quinta edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-942242-6-3.

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

71 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría). Se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema en pizarra y/o técnicas audiovisuales.
- Actividades prácticas (clases prácticas en aula). Se plantearán y resolverán problemas por el profesor y los alumnos.
- Seminarios
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase. 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 SWAD para consultas de temas específicos e intercambio de información en formato electrónico.

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

La evaluación de la asignatura se realizará mediante examen final del temario completo que consistirá 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. La aprobación de la asignatura será posible si se aprueban cada una de las partes por separado. La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

72 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 (<i>fjsuarez@ugr.es</i>) - Guillermo Rus Carlborg (<i>grus@ugr.es</i>)			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva. 4ª planta. Despachos: 10.		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Consultar web: <i>http://meih.ugr.es/</i>		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS 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. Problemas de flujo: transferencia de calor. Elasticidad lineal. Plasticidad. Ecuaciones constitutivas en fluidos. Viscoelasticidad. Principios variacionales



ugr

Universidad de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	73 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Específicas:

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.

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 una 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, 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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

74 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Introducción al medio continuo. Evolución histórica. Conceptos previos. Notación matemática. El medio material. 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. Otros modelos constitutivos. 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. Superficie directriz. Estados tensionales: hidrostático, plano, uniaxial y de cisión pura. Círculos de Mohr. 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 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.

Introducción a la Elasticidad Lineal. Modelo de comportamiento. El ensayo de tracción. Módulo de elasticidad longitudinal. Coeficiente de Poisson. Ley de Hooke generalizada en materiales isotropos. Módulo de elasticidad tangencial. Ley general de comportamiento elástico-lineal. Índices pertenecientes a I3 e I6. 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 isotropos. Módulo volumétrico. Planteamiento general del problema elástico. Condiciones de contorno. Campo de validez de las ecuaciones. Estrategia 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 Kirchhoff. Principio de St. Venant. Solución elástica de una pieza cilíndrica sometida a su propio peso y a una carga axial P. Método semi-inverso. Solución mediante aplicación de las fórmulas de Resistencia de Materiales. Análisis de las hipótesis simplificativas. Estados bidimensionales. Estado plano. Estado altoplano.

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



ugr Universidad
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

75 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

deformación. Efecto Bauschinger. 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 viscoelástico. Proceso de deformación del hormigón. Modelo de Maxwell. Modelo de Kelvin-Voigt. Modelo de Burgers. Comportamiento elastoplástico.

Aplicación por ordenador. Introducción al MEF. Introducción al interfaz. Ejercicios: definición y solución analítica.

Prácticas de laboratorio.



Universidad
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	76 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 Saracibar Bosch. Ediciones UPC. 2002. ISBN: 9788483015827.
- *Mécanique du Continu. Tomes 1, 2 y 3*. Jean Salecon. ELLIPSES-Edition Marqueting 32 rue Bague 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 Lubliner, 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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

77 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.
- *Prácticas de laboratorio:* son clases prácticas donde 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, seminarios, 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 lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los tratados en las clases de problemas.
- *Tutorías:* Con ellas se favorece 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.

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:

- Asistencia, participación activa y ejercicios prácticos realizados en clase, y en casa propuestos por el profesor.
- Pruebas de control realizadas durante las clases.
- Prácticas de laboratorio.
- Trabajos de curso, individuales y en grupo.
- Examen.



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

78 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

Para superar la asignatura será condición necesaria aprobar el examen final.

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*: Tablón de Docencia y SWAD (<https://oficinavirtual.ugr.es/ai/nuevoacceso/marcos.jsp>).



ugr Universidad
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

79 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

OBRAS Y APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
FORMACIÓN GENERAL	Obras y Aprovechamientos Hidráulicos	Obras y Aprovechamientos Hidráulicos	1º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Fernando Delgado Ramos - Juan Antonio García Molina - Germán Ríos García - Antonio Moñino Ferrando			E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos Campus de Fuentenueva FDR: Despacho 3, JAGM: Despacho 89, GRG: Despacho 89. http://swad.ugr.es			
			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						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
Captaciones. Conducciones en lámina libre y en presión. Impulsiones, regadíos y drenajes. Introducción a la Ingeniería Fluvial.						
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO						
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						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	80 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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)

El alumno será capaz de:

Identificar los diferentes tipos de obras hidráulicas, sus funciones, condicionantes y alternativas de diseño. Diseñar y dimensionar obras y aprovechamientos hidráulicos: Captaciones, conducciones en lámina libre y en presión, impulsiones, regadíos y drenajes, obras de Ingeniería Fluvial.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN. Presentación de la asignatura.

TEMA 2.- 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 3.- 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 4.- 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

81 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 5.- 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. Timbrado 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 6- OBRAS RELACIONADAS CON LOS USOS DEL AGUA: REGADÍOS Y DRENAJES: EL AGUA Y LAS PLANTAS: Balance hídrico en España. El ciclo agrohídrológico. 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. Espaciamento. Caudal característico. Instalaciones para un regadío. **ABASTECIMIENTOS:** (sólo cuestiones generales, se desarrolla en otras asignaturas). Elementos básicos de un sistema de abastecimiento.

TEMA 7- INSTALACIONES DE BOMBEO: FUNDAMENTOS: Potencia y Ecuación General de una Turbomáquina. Alturas características de una elevación: (altura geométrica, altura manométrica, altura útil o engendradora, altura de aspiración). Rendimientos. Ecuación general de una turbomáquina. Ecuación característica de una bomba centrífuga. Superficie característica. Curvas características de una bomba centrífuga. Colina de rendimientos de una bomba. DISEÑO DE INSTALACIONES DE BOMBEO: Esquema de una instalación de bombeo. Tipos de bombas. Tubería de aspiración. Cebado. Válvulas. Tubería de impulsión. Punto de funcionamiento. Elementos electromecánicos. Telecontrol. Cálculos de optimización. Instalación de bombas en paralelo, (contiguas, separadas). Instalación de bombas en serie. Cavitación, cálculo del NPSH disponible, determinación del NPSH requerido. Detalles de diseño. Centrales reversibles.

TEMA 8.- 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	82 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

BIBLIOGRAFÍA

- “APUNTES DE OBRAS HIDRÁULICAS I”. Fernando Delgado et al. (sin publicar)
- “OBRAS HIDRÁULICAS” Eugenio Vallarino. ETSICCP Madrid,
- “CANALES HIDRÁULICOS: PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, GESTIÓN Y MODERNIZACIÓN”. José Liria Montañés. (2001) Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. ISBN: 8438001874 ISBN-13: 9788438001875
- "SISTEMAS DE RIEGO". Granados Granados, Alfredo; Pimentel, Heber (2000). Editor: Colegio Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. ISBN 84-380-0162-9
- "CURSO DE ESTACIONES DE BOMBEO EN HIDRÁULICA URBANA". López, A et al. (2003), , Grupo de mecánica de Fluidos. UPV. Valencia. ISBN 84-89487-09-X
- "GUÍA TÉCNICA SOBRE TUBERÍAS PARA EL TRANSPORTE DE AGUA A PRESIÓN". Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, (2003). Madrid. ISBN 84-7790-384-0
- “HIDRÁULICA FLUVIAL” Eduardo Martínez Marín (2001) Editorial Bellisco. Ediciones Técnicas y Científicas ISBN: 8495279444 ISBN-13: 9788495279446
- “PROBLEMAS DE OBRAS HIDRÁULICAS”. Fernando Delgado Ramos, (2005), Grupo Editorial Universitario (Granada) ISBN: 8484915018 ISBN-13: 9788484915010

ENLACES RECOMENDADOS

Se utilizará a lo largo del curso la plataforma SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia): <http://swad.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 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

83 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

Competencias: capacidad para visualizar y comprender los fenómenos, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

Actividad formativa 4: Prácticas de campo

Metodología: Presentación de casos reales de obras cuya observación y análisis fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura y el desarrollo de los contenidos propuestos, en relación con las competencias que adquiere el alumno.

Competencias: comprender y aplicar el juicio ingenieril y conocer el orden de magnitud, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

Actividad formativa 5: Prácticas en aula de informática

Metodología: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos empleando como herramienta el ordenador así como programas específicos de la materia.

Competencias: aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas relacionadas con las nuevas tecnologías.

Actividad formativa 6: 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

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

Modalidad Evaluación Continua (la fijada por defecto)

Ponderación de calificaciones:

- Práctica 1: Conducciones en lámina libre 0,5/10
- Práctica 2: Conducciones en presión 0,5/10
- Práctica 3: Regadíos y drenajes 0,5/10
- Práctica 4: Laboratorio 0,5/10
- Práctica 5: Instalaciones de bombeo 0,5/10
- Práctica 6: Ingeniería fluvial 0,5/10
- Práctica 7: Prácticas de campo 1/10
- Examen de Teoría: 3/10
- Examen de Problemas: 3/10

Modalidad Evaluación Única Final (Debe ser solicitada en plazo por el estudiante)

Ponderación de calificaciones:

- Examen de Prácticas: 2/10
- Examen de Teoría: 4/10
- Examen de Problemas: 4/10

Para aprobar la asignatura se necesita aprobar por separado cada una de las partes.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

84 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se requiere la utilización de la plataforma SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia):
<http://swad.ugr.es>, o similar.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

85 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
FORMACIÓN GENERAL		Ordenación Territorial y Urbanística	1º	2º	6	Formación General
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Alejandro Luis Grindlay Moreno - María Isabel Rodríguez Rojas - Fco. Emilio Molero Melgarejo			Laboratorio de Urbanismo, Planta -1, Despacho 11, 1ª Planta Despacho 26b, 4ª Planta Despacho 51, 4ª Planta E.T.S.I. de Caminos, C. y P. Correos electrónicos: grindlay@ugr.es mabel@ugr.es emiliomolero@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			- Alejandro Luis Grindlay Moreno 1 ^{er} Semestre, MARTES: de 9:30 a 10:30. MIÉRCOLES: de 9:30 a 11:30. JUEVES: de 9:30 a 12:30. 2º Semestre, MIÉRCOLES: de 9:30 a 11:30 y de 17:30 a 19:30, JUEVES: de 9:30 a 11:30. Lugar Laboratorio de Urbanismo (Planta -1) y Despacho nº 11 (Planta 0). - María Isabel Rodríguez Rojas 2º Semestre, MIÉRCOLES Y JUEVES de 9:30 a 11:30, y de 13:30 a 14:30. Lugar Despacho 26b (Planta 4). - Emilio Molero Melgarejo 1 ^{er} Semestre. MARTES: de 10:00 a 14:00, MIÉRCOLES: de 12:00 a 14:00. 2º Semestre, MARTES: de 9:30 a 12:30 , JUEVES: de 9:30 a 12:30. Lugar: Despacho 51 ETSICCP (Planta 4)			
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)						



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	86 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

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 DEL MÓDULO**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
CT10 Creatividad
CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CTSU3 Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística.
CTSU4 Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

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**

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

87 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

debate organizados conjuntamente con estas. Los Seminarios serán preparados y expuestos por grupos de alumnos, contando con la participación del resto de la clase. El conjunto de temas será asignado a cada grupo al comienzo del curso, y se desarrollarán a partir de una serie de lecturas básicas comunes para el conjunto del alumnado, así como unas lecturas específicas seleccionadas por los alumnos en base al tema asignado. La relación de Temas y Seminarios es la siguiente:

I. Presentación del curso: Los retos de la Ordenación y Planificación Territorial.

SEMINARIO 1. Hall, P. y Tewdwr-Jones, M. (2011): Urban & Regional Planning. Routledge. London. Cap. 1. pp. 1-9.

II. Herramientas de la planificación territorial: Cartografía digital, bases de datos y Sistemas de Información Geográfica.

SEMINARIO 2. Rodríguez Rojas, M.I., Molero Melgarejo, E. y Grindlay Moreno, A.L. (2012): "Aplicación de las TIC's a la enseñanza del Urbanismo y la Ordenación del Territorio en la Ingeniería Civil". Godel Impresiones Digitales, S.L. Caps. 2 y 3.1. pp. 9-22. <http://hdl.handle.net/10481/23829>

III. Planificación: Bases y procesos metodológicos. Planificación Sectorial y Territorial. Seminario III Sobre planes sectoriales.

SEMINARIO 3. Geddes, Patrick (1915, Cities in evolution): Ciudades en evolución. KRK Ed. 2009. Capítulo: Resumen y conclusiones. pp. 661-674.

IV. Grandes Infraestructuras de transporte y territorio. Nuevas exigencias a los proyectos de infraestructuras. Seminario IV Sobre Infraestructuras de transporte y territorio. Efectos territoriales del segundo puente de la Bahía de Cádiz.

SEMINARIO 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 V Sobre redes de ciudades. El Randstad holandés.

SEMINARIO 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 VI Sobre el conflicto protección vs. desarrollo. Autovías sobre Parques Naturales, A-92/Sierra de Huétor y A-381/Los Alcornocales.

SEMINARIO 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 VII Sobre integración entre planificación hídrica y territorial. El caso de Almería

SEMINARIO 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 VIII Sobre planes de movilidad metropolitana. Anteproyecto de Ley Andaluza de Movilidad Sostenible

SEMINARIO 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

88 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/ch1menu.html>

IX. Infraestructuras del transporte nodales y proyectos territoriales. Seminario IX Sobre áreas logísticas y territorio. Decreto 132/2014, de 16 de septiembre de 2014, por el que se crea el Observatorio Andalúz de la movilidad Sostenible y la Logística.

SEMINARIO 9. Ragàs Prat, Ignasi (2012): Centros logísticos: planificación, promoción y gestión de los centros de actividades logísticas. Marge Books, Barcelona. Cap. 2. pp. 31-52.

X. La Planificación Metropolitana, plurimunicipal, subregional y regional: Experiencias destacadas. Seminario X Sobre experiencias de planificación territorial metropolitana. Estocolmo y Copenhague.

SEMINARIO 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 XI Sobre incidencia territorial de las políticas europeas. Las RTE en la construcción europea.

SEMINARIO 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 XII Sobre la planificación territorial autonómica. Los casos de Andalucía y Cataluña.

SEMINARIO 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 XIII. Sobre normativa urbanística. Los casos del País Vasco y Castilla y León.

SEMINARIO 13. LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE ANDALUCÍA. Títulos 0, I y II.

<http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/LOUA.pdf>

XIV. Introducción a la Gestión Urbanística y Territorial; Planeamiento de Desarrollo y Proyectos de Urbanización. Seminarios XIV y XV. Sobre desarrollos urbanísticos y proyectos urbanos. Los casos de Seseña y Santander.

SEMINARIO 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

89 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 prácticas:

TALLER 1.- Planificación sectorial de infraestructuras de transporte. Definición del ámbito territorial y situación.

Se atenderá primeramente a las propuestas del planeamiento sectorial de infraestructuras de transporte, analizando comparativamente los distintos planes, y situando el tramo asignado en la red. Se darán los primeros pasos con el SIG para realizar la definición del ámbito territorial (ventana) en torno a la infraestructura seleccionada (que podrá ser el entorno de una vía de alta capacidad, de una infraestructura nodal de transporte -aeropuerto, puerto, centro logístico o de transporte de mercancías, etc.-, de un corredor fluvial o litoral, etc.) y su situación.

TALLER 2.- Análisis de redes de transporte y núcleos de población. Análisis de la transformación territorial.

A partir de la cartografía suministrada se realizará un primer análisis de las distintas redes de transporte y su jerarquía, así como de los núcleos del ámbito según su población. Se atenderá a la transformación territorial experimentada en las áreas más dinámicas, realizando una comparativa temporal entre fotoplanos y cartografías de distintas fechas. Se estudiará y modelizará, con esquemas gráficos, los procesos de cambio (vinculados a la presencia infraestructural o no), caracterizándolos en términos de superficie de ocupación del suelo según distintos usos (residencial, turístico, comercial, industrial, logístico y/o de transporte, recreativo, etc.) y en términos de forma y esquema de ocupación (adyacente, transversal, longitudinal, contigua a otros previos, continua, en peine, etc.). Se indicarán los principales elementos del medio físico afectados por tales procesos de transformación.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	90 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

TALLER 3.- Análisis de las condiciones territoriales. Definición de corredores.

Mediante el SIG se realizará un análisis de las condiciones territoriales: tanto topográficas e hidrográficas, ambientales y de riesgos, como identitarias -valores económicos, culturales, naturales, turísticos...-, de los espacios asociados al establecimiento de los corredores del futuro trazado, como base de futuras propuestas de ordenación y de desarrollo.

TALLER 4.- Análisis del paisaje. Comparativa y Diagnóstico territorial.

Se estudiarán mediante el SIG los valores y fragilidades del paisaje existente. A través de la exploración con imágenes de satélite y aéreas de Internet actuales, se realizarán análisis comparativos con otros casos internacionales análogos, con objeto de comprobar y relacionar el distinto grado de ocupación del suelo, la existencia de vacíos o espacios libres (intencionados o accidentales), las estructuras de las vías de comunicación y su conexión con los asentamiento y poblaciones, los procesos de desarrollo presentes, etc., con objeto de que sirva como espacio de referencia.

A partir del estudio y análisis de los entornos próximos a los ámbitos de trabajo y sus procesos y dinámicas territoriales (núcleos urbanos y nuevas urbanizaciones, zonas/polígonos/centros logísticos, comerciales e industriales...), se realizará un diagnóstico territorial y se elaborarán hipótesis sobre la influencia de las infraestructuras en estas transformaciones territoriales, evaluándose estrategias y propuestas de ordenación y de desarrollo.

TALLER 5.- Evaluación y selección de alternativas.

Mediante un análisis multicriterio, que considere la diversidad de factores y restricciones territoriales, se evaluarán cualitativamente las alternativas, y se seleccionarán las finalmente a realizar.

TALLER 6.- Propuestas de estrategias y proyectos en torno a los corredores.

Se propondrán estrategias y proyectos alternativos en torno a la alternativa. Esta serie de actuaciones, difusoras de la accesibilidad e inductoras de desarrollo, habrán de contribuir al buen orden territorial, y podrán ser, entre otras:

- Nuevas conexiones viarias, fomento de los valores patrimoniales del territorio, vías paisajísticas...
- Centros logísticos, de transporte y distribución, nodos de intercambio modal, etc.
- Actuaciones sobre el sistema hídrico, como restauración de cauces, corrección de la erosión y reducción de inundaciones, etc.
- Áreas productivas, centros turísticos y urbanizaciones. Centralidades regionales.

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".



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

91 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- Revista OP Ingeniería y Territorio, nº 60, 2002. pp. 86-91.
- Gómez Orea, D. (2008): 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
 - Haggett, P. (1994): Geografía. Una síntesis moderna. Ed. Omega. Barcelona.
 - Hall, P. y Tewdwr-Jones, M. (2011): Urban & Regional Planning. Routledge. London.
 - Laurie, M. (1983): Introducción a la arquitectura del paisaje. Ed. G.G., Barcelona. Capítulos 3. El paisaje y los recursos naturales; y 6. Planificación del Paisaje.
 - 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.
 - Newson, M. (2008): Land, Water and Development. Ed. Routledge. Cap. 9. Land and Water: towards system of management in a period of change. pp. 309-320.
 - Oriol Nel•Lo (2012): Ordenar el territorio: la experiencia de Barcelona y Cataluña. Tirant Humanidades, Valencia.
 - 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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Belil, M. (2003): La Ordenación de las áreas metropolitanas europeas: En Font, A. (coord.): Planeamiento Urbanístico de la controversia a la renovación. CUIIMP. Barcelona.
- Barragán Muñoz J.M. (dir.) (2008): Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Consejería de Medioambiente, Junta de Andalucía.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005): Restauración de la Cuenca del Guadalquivir: aportar ideas para construir realidades, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2007): Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA) 2007-2013.
- Esteban, J. (2003): Perspectivas para la Ordenación Territorial. En Font, A. (coord.): Planeamiento Urbanístico de la controversia a la renovación. CUIIMP. Barcelona.
- Gómez Ordóñez, J. L.: "La Cuenca Hidrográfica y la Ordenación del Territorio". IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Tortosa, 8 – 12 diciembre 2004.
- Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica del Segura. 680 pp.
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (2007): Restauración de ríos: guía metodológica. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Hildenbrand, A. (1996): Política de Ordenación del Territorio en Europa. Universidad de Sevilla.
- Mc Cluskey, J. (1985): El diseño de vías urbanas. Ed. G.G. Segunda parte: trazado viario interurbano. Capítulos: 5 Armonía Interna. 6. El panorama exterior. 7. Vialidad y orografía. pp. 158-178.
- Mc Loughlin, J.B. (1971): Planificación Urbana y Regional. Un enfoque de sistemas. IEAL, Madrid.
- Serrano Rodríguez, A. (2008): Los retos para un desarrollo territorial y equilibrado y ambientalmente sostenible en el litoral español. En El espacio litoral: métodos y argumentos para el desarrollo y protección. Ed. Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	92 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

ENLACES RECOMENDADOS

www.fundicot.org
www.earth.google.com
www.virtualearth.spaces.live.com
www.goolzoom.com
www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html
www.juntadeandalucia.es/organismos/medioambienteyordenaciondelterritorio.html
www.urbanred.aq.upm.es/
www.urbanismogranada.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.)

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.

EVALUACIÓN CONTINUA:

A. La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la evaluación de todas las actividades formativas, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.

B. 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 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.
- 3.- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una Prueba Teórica.

C. 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

93 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

apartado 3. para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los tres apartados anteriores.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:

A. La evaluación única final es la que se realiza en un solo acto académico e incluirá las pruebas necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas.

B. Los instrumentos de evaluación son los 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.

C. 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 realizará conjuntamente con el resto de alumnos. 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 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 inicio del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo se ampliarán y concretarán las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

94 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
FORMACIÓN GENERAL	Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos	Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos	1º	2º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Fernando Delgado Ramos - Juan Antonio García Molina - Germán Ríos García			E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos Campus de Fuentenueva FDR: Despacho 3, JAGM: Despacho 89, GRG: Despacho 89. http://swad.ugr.es			
			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						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
Aprovechamientos hidroeléctricos. Presas y embalses: Introducción, estudios previos, presas de gravedad, presas aligeradas, presas bóveda, presas de materiales sueltos, aliviaderos desagües y tomas. Auscultación, explotación, seguridad de presas.						
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO						
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						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	95 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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:

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

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. Aspectos medioambientales. 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

96 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

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.- 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.

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



Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

97 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Apuntes de la asignatura: F. Delgado et al (sin publicar)
- Tratado Básico De Presas [2 volúmenes] Vallarino Cánovas Del Castillo, Eugenio Editor: Colegio De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos. 84-380-0204-8; 978-84-380-0204-9-
- Aprovechamientos Hidroeléctricos (2 Volúmenes) – Luis Cuesta, Eugenio Vallarino - Ed. Colegio De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos, 2000 – Colección Señor Nº 19
- Presas. Problemas de Predimensionamiento y Cálculo. F. Delgado. Grupo Editorial Universitario. Isbn: 8484916464 Isbn-13: 9788484916468

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 Tomo 1” – Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003
- Guía Técnica De Seguridad de Presas P-3 “Estudios Geológico-Geotécnicos y de Prospección de Materiales” – Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1999
- 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
- 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-
- 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
- Las Geomembranas en las Balsas D. Manuel Alonso Franco, Fcc Construcción, S.A. Ponencias del I Simposio Nacional Sobre Proyecto, Construcción e Impermeabilización de Balsas
- Ministerio De Obras Públicas (1967) “Instrucción Para Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas”. Marzo 1.967.
- Recomendaciones Generales de Diseño y Detalles Constructivos para la Impermeabilización De



ugr | Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

98 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

Balsas de Agua con Geomembranas de Polietileno de Alta Densidad, D. Mario García Gironés ; D. Juan Luis Donoso Sanz, Atarfil, S.L. Ponencias Del I Simposio Nacional Sobre Proyecto, Construcción E Impermeabilización De Balsas

- 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-
- 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-
- 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

ENLACES RECOMENDADOS

Se utilizará a lo largo del curso la plataforma SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia): <http://swad.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 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

99 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Competencias: aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas relacionadas con las nuevas tecnologías.

Actividad formativa 6: 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

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

Modalidad Evaluación Continua (la fijada por defecto)

Ponderación de calificaciones:

- Práctica 1: Estudios de regulación 1/10
- Práctica 2: Cálculo de presas 1/10
- Práctica 3: Cálculo de presas 1/10
- Práctica 4: Prácticas de campo 1/10
- Examen Teoría: 3/10
- Examen Problemas: 3/10

Modalidad Evaluación Única Final (Debe ser solicitada en plazo por el estudiante)

Ponderación de calificaciones:

- Examen de Prácticas: 2/10
- Examen de Teoría: 4/10
- Examen de Problemas: 4/10

Para aprobar la asignatura se necesita aprobar por separado cada una de las partes.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se requiere la utilización de la plataforma SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia): <http://swad.ugr.es>, o similar.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

100 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

SISTEMAS ENERGÉTICOS AVANZADOS EN LA INGENIERÍA CIVIL

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnología específica		Sistemas energéticos avanzados en la ingeniería civil	1	1	3	obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Enrique Alameda Hernández José Arán Carrión Fernando Aznar Dols Ovidio Rabaza Castillo			- Enrique Alameda Hernández: ETSICCP, despacho 80, 958249456, ealameda@ugr.es - José Arán Carrión: ETSICCP, despacho 85, 958249459, aran04@ugr.es - Fernando Aznar Dols: ETSICCP, despacho 86, 958249460, faznar@ugr.es - Ovidio Rabaza Castillo: ETSICCP, despacho 22, 958949517, ovidio@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS E. Alameda, Martes 11:30 a 14:00, Miércoles 12:30 a 14:00 y 15:30 a 17:30, J. Arán, Martes 11:30 a 13:00, Miércoles 12:30 a 14:00. F. Aznar, Martes 17:30 a 19:30, Miércoles 10:30 a 12:30, Jueves 10:30 a 12:30. Ovidio Rabaza, Martes 11:00 a 14:00, Jueves 11:00 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			Cualquiera de la rama ingenieril			



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	101 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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, 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 DEL MÓDULO

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

102 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

CT10 - Creatividad
CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
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

- 0.- Introducción.
1.- Grupos electrógenos.
2.- Centrales de bombeo y minicentrales.
3.- Optimización de sistemas fotovoltaicos.
4.- Energía eólica híbrida y marina.
5.- Energía solar térmica de media y alta temperatura.
6.- Centrales de ciclo combinado.
7.- Eficiencia energética.
8.- Otras energías: geotérmica, marina, biomasa, pilas de combustible, etc.

Prácticas:

- 1.- Práctica de campo: solar de alta temperatura, ciclo combinado.
2.- Energía eólica.
3.- Energía solar.
4.- Generación de energía por métodos clásicos I.
5.- Generación de energía por métodos clásicos II.

BIBLIOGRAFÍA

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

103 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.
- Realización de proyecto de instalaciones de energía.
- Tutorías en grupo/individuales.

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

1. Evaluación continua.
 - Se valorará una asistencia mínima del 75%.
 - La evaluación continua se lleva a cabo sobre 100 puntos, divididos de la siguiente manera:
 - o Pruebas 65 puntos
 - o Trabajo autónomo 5 puntos
 - o Prácticas (laboratorio y campo) 15 puntos
 - o Proyecto 15 puntos.
2. Evaluación única
Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.
 - Examen de teoría/problemas (90%).
 - Examen de prácticas (10%).

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

104 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTR E	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnología Específica			1º	2º	3.0	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Mª CARMEN RUBIO GÁMEZ			E.T.S DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Campus de Fuentenueva. c/ Severo Ochoa s/n. 18071 Granada Dpto. de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería (4ª planta). Mª Carmen Rubio Gámez Despacho nº 44, 4ª planta e-mail: mcrubio@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Mª Carmen Rubio Gámez Miércoles 10:30 a 14:30 Jueves 8:30 a 10:30			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES 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 MÁSTER)						
BLOQUE 1. Innovación e investigación en las diferentes áreas de la Ingeniería Civil. BLOQUE 2. Instrumentos financieros de apoyo a la I+D. BLOQUE 3. Preparación de propuestas de Investigación. BLOQUE 4. Divulgación de resultados de investigación						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	105 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

GENERALES

- CG05. 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.
- CG07. Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
- CG18. Capacidad para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas y tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con alta componente de transferencia del conocimiento.
- CG19. Conocimiento de los últimos desarrollos y aplicaciones de la tecnología a la ingeniería civil en todos sus ámbitos, así como sus nuevos retos.
- CG27 Capacidad para comunicarse en una segunda lengua.
- CG28. Capacidad para trabajar en un contexto internacional.

BÁSICAS

CB06 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.

CB07 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.

CB09 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.

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

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer las últimas líneas de innovación en las diferentes ramas de la ingeniería civil.
- Conocimiento de los últimos avances científico-tecnológicos y aplicación de técnicas avanzadas de construcción en las distintas ramas de la ingeniería civil.
- Identificación y conocimiento de las diferentes fuentes de financiación de la I+D en el ámbito de la ingeniería civil
- Utilizar bases de datos, fuentes bibliográficas y citas, para su utilización en el análisis del estado del arte de los



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

106 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

problemas de ingeniería civil. • Destrezas para la preparación de propuestas de investigación en colaboración con organismos y empresas en el ámbito de la ingeniería civil. • Comunicación, divulgación de resultados de I+D.
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA
<u>TEMARIO TEÓRICO PRÁCTICO (3 ECTS)</u> CONTENIDOS TEÓRICOS: BLOQUE 1. Innovación e investigación en las diferentes áreas de la Ingeniería Civil. Tecnologías Avanzadas en la Construcción de Infraestructuras de Carreteras; Tecnologías de Construcción en Infraestructuras Ferroviarias BLOQUE 2. Instrumentos financieros de apoyo a la I+D: Fuentes de financiación en un contexto nacional e internacional, estudio de las diferentes convocatorias; compra pública innovadora. BLOQUE 3. Preparación de propuestas de Investigación. Tipología de proyectos de I+D, programas internacionales de I+D BLOQUE 4. Divulgación de resultados de investigación: Redacción y publicación de artículos científicos; Bases de datos científico técnicas, citas y referencias. PRÁCTICAS: Prácticas sobre tecnologías avanzadas para su empleo en infraestructuras de carreteras y ferrocarriles. Se realizarán en el Laboratorio de Ingeniería de la Construcción. Visitas a obras de ingeniería civil. Conferencias. Ejercicios prácticos sobre el temario de la asignatura
BIBLIOGRAFÍA
- Apuntes de la asignatura
ENLACES RECOMENDADOS
Ministerio de Ciencia e Innovación. www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/ Plataforma Tecnológica de la Construcción. www.plataformaptec.com/ Plataforma Técnica de la Carretera. www.ptcarretera.com/ Horizonte 2020. www.eshorizonte2020.es Vicerrectorado de investigación UGR. www.investigacion.ugr.es/ Grupo LabIC.UGR. www.labic.ugr.es
METODOLOGÍA DOCENTE
La metodología docente a utilizar combina la lección magistral con las clases prácticas en las que se lleven a cabo resolución de casos.
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)
La evaluación de los aprendizajes se realiza teniendo en cuenta todos los métodos e instrumentos docentes utilizados, y por



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	107 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

tanto, el peso que pueden tener en la consecución de las competencias fijadas para el alumno a priori. La puntuación final que puede obtener el alumno estará comprendida entre el 0 y el 10, tal y como exige el RD 1125/2003, que en su artículo 5, apartado 4, establece la escala que se detalla a continuación:

- 0-4,9 Suspenso (SS)
- 5,0-6,9 Aprobado (AP)
- 7,0-8,9 Notable (NT)
- 9,0-10 Sobresaliente (SB)

Evaluación continua

El alumno podrá participar en la evaluación continua de la asignatura mediante la asistencia a las clases teórico-prácticas. En el sistema de evaluación continua los alumnos tendrán que entregar: ejercicios prácticos sobre los diferentes bloques temáticos; análisis de documentos relacionados con tecnologías avanzadas de construcción y entrega de un trabajo práctico final realizado en grupo.

Es obligatoria la asistencia a clase ya que el enfoque eminentemente práctico de la docencia permite adquirir competencias incluso vinculadas al trabajo en equipo, capacidad expositiva, etc. Por tanto, **no se admiten más de tres faltas** a las mismas (justificadas o no). Aquellos estudiantes que tengan más de tres faltas podrán presentarse a la convocatoria de la evaluación única final de junio.

En la fecha programada en el calendario de exámenes del máster de iccp de la UGR se realizará un examen teórico-práctico sobre los contenidos impartidos en la asignatura. La calificación final del alumno será: 70% nota examen final + 25% nota de prácticas + 0,5% asistencia clase.

Evaluación única final

En aquellas circunstancias excepcionales, contempladas como tales 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), se instrumentará una evaluación final única en la que, además de los contenidos teóricos de la asignatura, se realizará un ejercicio práctico que incluirá aspectos relativos a:

- Conceptos básicos sobre el temario de la asignatura, mediante preguntas cortas, de desarrollo y tipo test.
- Desarrollo de un caso de aplicación.

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 (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013), 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

108 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

TRANSPORTES

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Formación General	Ingeniería del Transporte	Transportes	1º	1 y 2	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Juan de Oña López (JOL) (coordinador) - Luis Fernández Muñoz(LFM) - Laura Garach Morcillo (LGM)			ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n (JOL) Despacho 78; (LFM) Despacho 81 (LGM) Despacho 76 Tel.: (JOL) 958 24 99 79; (LGM) 958 24 94 55 Correo Electrónico: (JOL) jdona@ugr.es; (LFM) lfernandez@chguadalquivir.es; (LGM) lgarach@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Véase guía de estudios de la Escuela o Tablones del Área de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes			
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 MÁSTER)						
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.						
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO						
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						



ugr | Universidad de Granada

Página 1

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

109 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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 crítico (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.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura consta de 2 partes diferenciadas:

MÓDULO 1: SISTEMAS DE TRANSPORTE (4 créditos)

TEMARIO TEÓRICO:

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 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.



ugr Universidad
de Granada

Página 2

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	110 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

Bloque Temático V: Logística y Transporte

- Tema 16. Principios de logística.
Concepto y actividades logísticas. Costes logísticos. Distribución física de mercancías. Tendencias en logística. Operadores logísticos. Infraestructuras logísticas

MÓDULO 2: INTERMODALIDAD (2 créditos)

Bloque Temático I: Introducción al transporte intermodal



ugr | Universidad
de Granada

Página 3

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

111 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- Tema 1. Transporte intermodal: conceptos generales. Definición. Objetivos. Ámbitos. Evaluación de la competencia intermodal. Reseña histórica. Dificultades.

Bloque Temático II: Transporte combinado de mercancías

- 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.

Bloque Temático III: Transporte intermodal de viajeros

- Tema 3.1. 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 3.2. Intercambiadores de transporte en ámbito urbano y metropolitano. Paradas de autobuses. Estaciones de metro ligero, metro y cercanías. Aparcamientos. Intercambiadores de transporte.

Bloque Temático IV: Política europea del transporte intermodal

- Tema 4. La intermodalidad en el transporte de viajeros. 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 V: Centros logísticos

- Tema 5 Los centros logísticos. Concepto de centro logístico. Objetivos y funciones de las infraestructuras logísticas. Áreas funcionales. Tipos de infraestructuras logísticas. Efectos sobre el entorno. Factores que inciden en su ubicación..

Bloque Temático VI: Puertos

- 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-off. Terminales de contenedores. Terminales de pasajeros.

Bloque Temático VII: Las estaciones de ferrocarril

- Tema 7 Los Ferrocarriles. Diseño de estaciones intermodales de viajeros. Diseño de estaciones intermodales de mercancías. Dimensionamiento de dispositivos de intercambio y superficies según tráfico a atender. Puerto seco.

Bloque Temático VIII: Los aeropuertos

- Tema 8 Los Aeropuertos. Configuración de los aeropuertos. Planificación y proyecto de aeropuertos. Efectos de los aeropuertos sobre su entorno (económicos, sociales y ambientales).



ugr Universidad
de Granada

Página 4

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	112 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas en Aula

- Taller 1: Resolución de problemas sobre costes para las empresas de transporte
- Taller 2: Resolución de problemas sobre modelos de costes
- Taller 3: Resolución de problemas sobre discriminación de precios
- Taller 4: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de líneas de transporte con demanda anual
- Taller 5: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de líneas de transporte con demanda en hora punta

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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.
- CICCIP (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



ugr Universidad
de Granada

Página 5

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

113 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.
- 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.
- Ortuzar, 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.

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



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

114 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

6. Trabajo en Grupo

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

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

Evaluación Continua de la Asignatura

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

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito teórico: Puntúa sobre 10 puntos (se exige un mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera un 30% de la nota final.
- Examen escrito de problemas: Puntúa sobre 10 puntos (mínimo de 3 puntos para superar la asignatura). Pondera un 30% de la nota final.
- Trabajos individuales o en grupo: 30%
- Asistencia a clase: 10% (se exige un mínimo del 50% de asistencia para superar la asignatura)

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 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.

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr | Universidad
de Granada

Página 7

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

115 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:
Clase teórica < 80 alumnos por grupo
Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo
Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo



ugr

Universidad
de Granada

Página 8

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

116 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

**GUÍAS DOCENTES DE LAS
ASIGNATURAS DE *SEGUNDO CURSO*
(2015-2016)**

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	117 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA	2º	1º	6	Obligatoria

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
- Rafael Gallego Sevilla (coord., gallego@ugr.es) - Esther Puertas García (epuertas@ugr.es)	Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva. c.e.: gallego@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
	(consultar página http://meih.ugr.es)

TITULACIÓN EN LA QUE SE IMPARTE

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Prerrequisitos: Tener cursada y superada la asignatura del Máster **Mecánica de los Medios Continuos**

Recomendaciones: Tener cursadas y superadas las asignaturas del Máster: **Análisis Numérico, Ecuaciones en Derivadas Parciales**

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

Análisis estructural de Placas. Análisis estructural de láminas. Análisis dinámico de estructuras.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS



ugr Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

118 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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

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.



ugr Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

119 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno debe aprender a:

- Diferenciar 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.
- Obtener la respuesta dinámica en desplazamientos y esfuerzos de sistemas estructurales/mecánicos con propiedades de masa y rigidez distribuida.



ugr Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

120 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

BLOQUE I: ANÁLISIS DE PLACAS

BLOQUE II: ANÁLISIS DE LÁMINAS

BLOQUE III: DINÁMICA DE SISTEMAS CON PARÁMETROS DISTRIBUIDOS

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura proporcionados por los profesores.
- 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
- Humar, J.L., Dynamics of Structures, Balkema, 2002.

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 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 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



ugr Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

121 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.

RÉGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a todas las clases tanto teóricas como prácticas es recomendable. El alumnado debe tener en cuenta que en el desarrollo de las clases se realizarán actividades que computan en la evaluación continua.

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, 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.

Por su parte, la **evaluación continua** se realizará del siguiente modo:

1.- **Examen/Pruebas teórico-práctica parciales (80%)**: Será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente.

La evaluación individual consta de tres partes, correspondientes a cada uno de los bloques en los que se divide la asignatura.

- A.- PLACAS
- B.- LÁMINAS
- C.- DINÁMICA

Cada una de estas partes tendrá dos secciones, teoría y problemas, o varios ejercicios teórico-prácticos, y durarán de 110-150 minutos. Si hay teoría esta pondera con 3/10, y el problema 7/10.

Para aprobar por curso será necesario.

- 1.- Aprobar (nota mayor o igual de 5/10) DOS de los dos bloques.
- 2.- Obtener en el bloque restante una calificación mayor o igual a 3/10.
- 3.- Obtener una media entre las tres partes igual o superior a 5/10.

En la media de las pruebas, la ponderación de las tres partes será 0,40; 0,40; 0,20, respectivamente

Si se pregunta teoría en alguna parte, será necesario obtener al menos un 3/10. En caso contrario, el examen está suspenso con una nota igual a MINIMO(MEDIA;4,5).

Si un alumno/a ha aprobado alguna parte pero no cumple los requisitos para aprobar la asignatura, la nota de las partes aprobadas se le guarda para todas la convocatorias del curso. No se guardan las partes para el próximo curso académico.



ugr Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

122 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

2.- **Actividades individuales y/o en grupo en clase supervisadas (10%):** Estas actividades se puntuarán independientemente para cada uno de los tres bloques de la asignatura. Para el cálculo de la nota media se ponderarán las tres partes con 0,40; 0,40; 0,20.

3.- **Estudio y Trabajo individual (10%):** Estas actividades consistirán en la realización de prácticas y/o la resolución de cuestionarios individualizados en la plataforma Prado. Se puntuarán independientemente para cada uno de los tres bloques de la asignatura. Para el cálculo de la nota media se ponderarán las tres partes con 0,40; 0,40; 0,20.

Las calificaciones obtenidas durante el curso en la realización de actividades y estudio se guardarán para todas las convocatorias del curso, pero en ningún caso para el curso siguiente.

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.



ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

123 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

DINÁMICA DEL MEDIO OCÉANO-ATMÓSFERA-COSTA

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnología Específica	Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa	Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa	2º	3º	4.5	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Ayudante Doctor [COORDINADOR] - Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Ayudante Doctor - Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad - María Clavero Gilabert (MCG). Investigadora de Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra de Andalucía			[Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 3] Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n MOS (miguelos@ugr.es): 958241393 / 958249738 MDM (mdiezm@ugr.es): 958249740 AMF (amonino@ugr.es): 958249741 MCG (mclavero@ugr.es): 958249734			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Manuel Díez Minguito Primer cuatrimestre en Dirección 2 13:30-15:30, 17:30-19:30 (Lunes) 13:30-15:30 (Miércoles) Segundo cuatrimestre en Dirección 3 09:30 a 15:30 (Lunes) Antonio Moñino Ferrando Dirección 2 Primer cuatrimestre 9:30 a 12:30 (Martes, Jueves) Segundo cuatrimestre 12:30 a 14:30 (Lunes, Martes, Miércoles) Miguel Ortega Sánchez Dirección 1 Lunes y miércoles 08:30-09:30 Jueves 08:30-12:30 María Clavero Gilabert Dirección 3 Martes, Jueves y Viernes 12:00-14:00			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	124 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	
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 MÁSTER)	
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 DEL MÓDULO	
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 aporte 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 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. 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.	



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	125 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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. FUNDAMENTOS HIDRODINÁMICOS (AMF)

Fundamentos Hidrodinámicos, Movimiento Bidimensional Progresivo, Estacionario y Parcialmente Estacionario, Propagación y Transformación del Tren de Ondas. Incidencia Oblicua.

PARTE II. DINÁMICA ATMOSFÉRA-OCEÁNO (MDM)

Balance radiativo del Sistema Tierra-Océano-Atmósfera. Transporte de energía térmica. Circulación general atmosférica. Sistemas de vientos y frentes. Interacción atmósfera-oceano. Circulación global oceánica. Sistemas de corrientes. Fuerzas en/entre atmósfera y océano. Efectos geostroficis. Estructura 2D y 3D y escalas de movimiento. Circulación en la plataforma continental.

PARTE III. AGUAS DE TRANSICIÓN (MDM)

Marea y descarga fluvial. Morfología. Propagación onda de marea. Efectos no lineales y geostroficis. Flujos promediados. Caracterización dinámica de estuarios. Procesos de transporte, estratificación y mezcla. Estructura vertical de las corrientes. Circulación estuarina y ATM. Transporte de sedimentos. Problemática y gestión.

PARTE IV. DINÁMICA COSTERA (MOS)

Hidrodinámica de la zona de rompientes. Modelos de circulación costera. Transporte de sedimentos en la zona de rompientes: balance de sedimentos. Evolución del perfil de playa. Forma en planta: morfologías. Estados modales de la playa.



ugr | Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

126 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

CLASES PRÁCTICAS

En paralelo al desarrollo del temario de teoría se realizarán prácticas tutorizadas en clase (presenciales). Serán entregables y computables para la nota final las siguientes:

1. Resolución de relación de problemas relacionados con los temas vistos en clase.
2. Revisión crítica de artículos científicos o documentos escritos o audio-visual técnico.
3. Práctica en el canal de viento-oleaje-corriente del Centro Andaluz de Medio Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Baquerizo, Losada y López (2005) *Fundamentos del movimiento oscilatorio*. Universidad de Granada.
- Dean y Dalrymple (1984) *Water wave mechanics for engineers and scientists*. World Scientific.
- Colling (2001) *Ocean Circulation*. Vol 3. Butterworth-Heinemann.
- Officer (1976) *Physical Oceanography of Estuaries*. John Wiley.
- Masselink y Hughes. *An introduction to coastal processes and geomorphology*. Hodder Arnold. 2003.

Específica/Avanzada

- Valle-Levinson (2010) *Contemporary Issues in Estuarine Physics*. Cambridge University Press.
- Defant (1961) *Physical oceanography*. Pergamon Press.
- Talley, Pickard, Emery y Swift (2011) *Descriptive Physical Oceanography: An Introduction*. Elsevier.
- Losada. ROM 1.0-0.9. *Agentes Climáticos*. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.
- Svendsen (2005) *Introduction to nearshore hydrodynamics*. World Scientific. 2005.
- Komar (1976) *Beach processes and sedimentation*. Prentice Hall.
- Dean y Dalrymple (2004) *Coastal Processes with Engineering Applications*. Cambridge University Press.

ENLACES RECOMENDADOS

Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales: <http://www.dinamicaambiental.com>
Puertos del Estado: <http://www.puertos.es/>
Lista de distribución de Ingeniería Costera: http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html
Páginas personales profesorado: <http://wdb.ugr.es/~mdiezm/> , <http://www.ugr.es/~miguelos/> ,
http://www.ugr.es/~estruct/web_personales_profesores/antoniomonino.htm

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. La práctica será resuelta por los alumnos asistido por el profesor.
- Actividades no presenciales: trabajo autónomo del alumno.
- Tutorías académicas.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

127 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- Prácticas de laboratorio.

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

Seguimiento ordinario de la asignatura

Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas: la Nota de la Prácticas (NP), la Nota de la Exposición (NE) y una Nota Final (NF), suma de las dos primeras.

Prácticas

- La Nota de las Prácticas (NP) es la nota obtenida como resultado del trabajo continuado realizado por el alumno durante el curso (prácticas).
- Las prácticas computables son las relacionadas en los puntos 1, 2 y 3 del apartado "Clases Prácticas".
- La realización de las prácticas 1 y 2 es voluntaria. El alumno podrá realizar todas, ninguna o alguna de ellas. Contabilizan un 20% respecto de la Nota Final (2/10).
- La práctica 3 es obligatoria. El valor de la práctica 3 es un 20% respecto de la Nota Final (2/10).

Prueba Final / Exposición

- La Nota de la Exposición (NE) es la nota obtenida tras una presentación en el aula mediante 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).
- Es conveniente que en la exposición y defensa participen, 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.
- Antes del día de la presentación cada alumno/grupo subirá la presentación en formato pdf a SWAD. La presentación deberá incluir nombres y apellidos, titulación, grupo y DNI de todos los ponentes.
- La nota asignada (NE) será, como máximo, un 60% (6/10) de la nota final. La nota asignada podrá no ser la misma para todos los miembros del grupo.

Nota final por curso (NF)

- La Nota Final (NF) por curso se obtendrá como resultado de sumar las dos notas anteriores: $NF = NP + NE$.

Exámenes extraordinarios y evaluación única final

El examen constará de 7 preguntas de las cuales el alumno deberá elegir 5. Cada pregunta vale 2/10 puntos. No se permitirá el uso de calculadora programable. En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma SWAD destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1)



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

128 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 SWAD. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	129 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnología Específica			2º	3º	3.0	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Javier Alegre Bayo (JAB) Germán Martínez Montes (GMM) Javier Ordóñez García (JOG)			E.T.S DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Campus de Fuentenueva. c/ Severo Ochoa s/n. 18071 Granada Dpto. de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería (4ª planta). JAB: Despacho nº 36 Tfno: 958 249980 e-mail: fjalegre@ugr.es GMM: Despacho nº 34 Tfno: 958 249440 e-mail: gmmontes@ugr.es JOG: Despacho nº 32, Tfno: 958 249438 e-mail: javiord@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			JAB: L(9-12), X (9-12) GMM: L (10 – 13) M (9 – 10 ½ ; 12 ½ - 14:00) JOG: J (11 ½ - 14 ½) V (11 ½ - 14 ½)			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES 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 MÁSTER)						
Estudios de viabilidad de proyectos. Técnicas y herramientas de toma de decisiones en la 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.						



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

130 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Introducción a los modelos de certificación de competencias en la gestión de proyectos: PMP-PMI; 4LC-IPMA; PRINCE2, otros.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

131 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- Aprendizaje autónomo
- Creatividad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

ESPECÍFICAS

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

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 PRÁCTICO (3 ECTS)

- DIP; ISO 21500 y estándares profesionales de competencias.**
 - Introducción. Ciclo de vida del proyecto.
 - Concepto, funciones y responsabilidades de la Dirección Integrada de Proyectos (DIP)
 - Utilización de estándares para la dirección y gestión de proyectos: ISO 21500.
 - La competencia profesional en dirección y gestión de proyectos. Introducción a los modelos de certificación de competencias en la gestión de proyectos: PMP-PMI; 4LC-IPMA; PRINCE2; otros.
- Los estudios previos**
 - El estudio de viabilidad. Conceptos Generales. Análisis coste – beneficio.
 - Estudios de viabilidad de iniciativa privada.
 - El estudio de mercado
 - El estudio localización.
 - El estudio de ingeniería.
 - El estudio económico – financiero.
 - Financiación y gestión de proyectos públicos.
 - Modalidades con repercusión presupuestaria.
 - Modalidades sin repercusión presupuestaria.
 - Modalidades privadas.
 - Modalidades mixtas
- Gestión de riesgos en los proyectos: análisis, identificación, evaluación, tratamiento y monitorización.**

El calendario de clases, a la vista del calendario académico para el curso 2015-2016 aprobado por la Universidad de Granada es el siguiente:



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

132 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Octubre 2015						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	GMM	15	16	17	18
19	20	GMM	22	24	25	26
26	27	GMM	29	30	31	
Noviembre 2015						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
						1
2	3	JOG	5	6	7	8
9	10	JOG	12	13	14	15
16	17	JOG	19	20	21	22
23	24	JOG	26	27	28	29
Diciembre 2015						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
	1	JOG	3	4	5	6
7	8	JAB	10	11	12	13
14	15	JAB	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
27	28	30	31			

Enero 2016						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	JAB	14	15	16	17
18	19	JAB	21	22	23	24
25	26	JAB	28	29	30	31

Febrero 2016						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
1	2	GMM	4	5	6	7
8	9	GMM	11	12	13	14



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	133 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura
- Martínez, G et al. (2007) Organización y Gestión de Proyectos y Obras
- 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.
- PMI (1992). Project and Program Risk Management: a guide to managing project risks and opportunities, The PMBOK Handbook Series - Volume nº6, Edited by : R. Max Wideman Fellow, PMI.
- Heredia, R. Dirección integrada de proyectos. Ed. Alianza Editorial, 1985.
- Kerzner, H. Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling. Ed. John Wiley & Sons, 2003
- ISO. (2005). Norma ISO/IEC 25000.

ENLACES RECOMENDADOS

<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

La metodología docente a utilizar será combinando la lección magistral con las clases prácticas en las que se lleven a cabo resolución de casos.

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

La evaluación de los aprendizajes se realiza teniendo en cuenta todos los métodos e instrumentos docentes utilizados, y por tanto, el peso que pueden tener en la consecución de las competencias fijadas para el alumno a priori. La puntuación final que puede obtener el alumno estará comprendida entre el 0 y el 10, tal y como exige el RD 1125/2003, que en su artículo 5, apartado 4, establece la escala que se detalla a continuación:

- 0-4,9 Suspenso (SS)
- 5,0-6,9 Aprobado (AP)
- 7,0-8,9 Notable (NT)
- 9,0-10 Sobresaliente (SB)

Evaluación continua

El alumno podrá participar en la evaluación continua de la asignatura cuando atienda a todos los ejercicios y prácticas que en cada módulo de formación formulen los profesores responsables. Podrá incluir: ejercicios prácticos; análisis de artículos internacionales vinculados a la materia, simulaciones mediante hojas de cálculo, desarrollo mediante el método del caso y cualquier herramienta que permita al docente conocer si el estudiante ha interiorizado los conceptos esenciales de la asignatura y que es capaz de trabajar con ellos de una forma práctica y aplicada.

Es obligatoria la asistencia a clase ya que el enfoque eminentemente práctico de la docencia permite adquirir competencias incluso vinculadas al trabajo en equipo, capacidad expositiva, etc. Por tanto, **no se admiten más de tres faltas** a las mismas (justificadas o no). Aquellos estudiantes que tengan más de tres faltas podrán presentarse a la convocatoria de la evaluación única final de febrero.

Evaluación única final

En aquellas circunstancias excepcionales, contempladas como tales en la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

134 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013), se instrumentará una evaluación final única en la que, además de los contenidos teóricos de la asignatura, se realizará un ejercicio práctico que incluirá aspectos relativos a:

- Conceptos básicos sobre el temario de la asignatura, mediante preguntas cortas, de desarrollo y tipo test.
- Desarrollo de un caso de aplicación.

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** (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013), 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



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

135 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA		2º	1º	4,5	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, correo electrónico)		
• Prof. Luis Miguel Valenzuela Montes. Bloque 1. • Prof. Emilio Molero Melgarejo. Bloque 2. • Prof. Alejandro L. Grindlay Moreno. Bloque 3.			Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despachos nº 51 y 30. Laboratorio de Urbanismo, E.T.S.I.C.C.P. Planta -1 Correos electrónicos: lvmontes@ugr.es , emiliomolero@ugr.es , grindlay@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Miércoles y Jueves de 9:00 a 10:30 y de 16:00 a 18:30 (Luis Miguel Valenzuela Montes) Martes de 10:30 a 14:30; Miércoles de 12:30 a 14:30 (Emilio Molero Melgarejo) Martes de 9:30 a 10:30 horas; Miércoles de 9:30 a 11:30 horas; Jueves de 9:30 a 12:30 horas (Alejandro L. Grindlay Moreno)		
MÁSTER EN LA QUE SE IMPARTE					
Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursada o reconocida la asignatura Ordenación Territorial y Urbanística					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
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.

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.

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.

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.

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

CGM14 - Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.

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.

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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

137 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEg - 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: EVALUACIÓN:

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

BLOQUE 2: PLANIFICACIÓN:

- Nuevas herramientas para la planificación.
- 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 3: GESTIÓN:

- Gestión Urbanística
- Gestión Territorial
- Smart Cities

TALLERES PRÁCTICOS:

TALLER 1.

Desafío Intermodal en el Corredor del Metropolitano de Granada. Evaluación de Efectos y Diseño de Estrategias.

TALLER 2.

Modelos analíticos y numéricos mediante SIG para la gestión de la Información Urbanística y Territorial.

TALLER 3.

Prácticas de Gestión Urbanística y Territorial.

PRÁCTICA DE CAMPO. Se realizará una visita de campo a alguna infraestructura de carácter representativo de todas las



ugr | Universidad
de Granada

Página 3

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

138 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

cuestiones prácticas consideradas.

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 Echavarrí, 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. et al. (2014): "Evaluación ambiental estratégica: un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de políticas, planes y programas". Mundi Prensa.
- Quintana López, T. (Dir.) y Casares Marcos, A. B. (Coord.) (2014): "Evaluación de impacto ambiental y evaluación estratégica". Tirant lo Blanch.
- 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.
- Zurita Espinosa, L. (2011): La gestión del conocimiento territorial. Ra-Ma.

ENLACES RECOMENDADOS

www.fundicot.org
www.juntadeandalucia.es
www.urbanred.aq.upm.es/
www.urbanismogranada.com/
www.ciccp.es

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

Evaluación continua.

- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
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 eliminación del alumno en la evaluación continua. Podrá presentarse a una evaluación individual en las mismas condiciones que los alumnos de evaluación única final.



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

139 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 2.- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- **Calificación final:**
 - 1.- **Contenido y Exposición** de los trabajos prácticos de los alumnos; 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 apartados anteriores

Evaluación única final.

- La **evaluación única final** es la que se realiza en un solo acto académico y podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.
- Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
 - 1.- Evaluación del **trabajo práctico** realizado por el alumno de acuerdo con las memorias de talleres 1,2, 3 y 4 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**.
- **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 realizará conjuntamente con el resto de alumnos. 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 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.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

140 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y GESTIÓN AVANZADA DE OBRAS HIDRÁULICAS

Curso 2015- 2016

(Fecha última actualización: 5/9/2015)

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 (coord.) • Dr. Ing. Leonardo S. Nanía Escobar			E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos Campus de Fuentenueva FDR: Despacho 3, LNE: Despacho 3-A, http://swad.ugr.es			
			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						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Obligatorio tener superadas Obras y Aprovechamientos Hidráulicos; Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos						



Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

141 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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)**

- 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. (Se completa con otras asignaturas)
- 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)



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

142 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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: Técnicas de Optimización Aplicadas al Diseño de Obras Hidráulicas

Teoría de la optimización. Diseño óptimo de Obras Hidráulicas. Herramientas informáticas.

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)
- “**Formulación y resolución de modelos de programación matemática en ingeniería y ciencia**”, E. Castillo (2002) 846009751X, 9788460097518
- “**Análisis de riesgos aplicado a la gestión de seguridad de 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

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
- Historia de Las Presas : Las Pirámides Útiles = A History Of Dams : The Useful Pyramids [Monografía] (2000)



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

143 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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

ENLACES RECOMENDADOS

Se utilizará a lo largo del curso la plataforma SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia): <http://swad.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



Universidad
de Granada

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

144 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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)

Se evalúa mediante la asistencia y la realización de 3 trabajos prácticos

Ponderación de calificaciones:

- Asistencia: 1/4
- Trabajo Práctico Bloque 1: 1/4
- Trabajo Práctico Bloque 2: 1/4
- Trabajo Práctico Bloque 3: 1/4

Las fechas de entrega y/o de defensa de cada trabajo práctico se anunciarán con al menos 2 semanas de antelación.

Modalidad Evaluación Única Final

(Se aplica en las convocatorias extraordinarias o cuando haya sido solicitada en plazo por el estudiante)

Se evalúa mediante examen teórico/práctico de cada uno de los 3 bloques

Ponderación de calificaciones:

- Examen Bloque 1: 1/3
- Examen Bloque 2: 1/3
- Examen Bloque 3: 1/3

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 SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia): <http://swad.ugr.es>, o similar.



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

145 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Formación General	Ingeniería e infraestructuras del Transporte	Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte	2º	1	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Jesús Pulido Vega			ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n jepulido@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Véase guía de estudios de la Escuela o Tablones del Área de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes			
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 MÁSTER)						



El Transporte y Conceptos generales de planificación. Ciudades y Transporte. Génesis del espacio metropolitano. Planes Metropolitanos. El transporte como servicio público. Elementos y agentes del sistema de transporte. Los espacios modales. El mercado sectorial, problemas y soluciones. Plataformas, líneas e intercambiadores. Planificación ambiental y costes externos. Gestión, financiación y servicios del transporte. Estudios económicos. Indicadores de calidad. Marco legal. Accesibilidad integral. Proyectos innovadores. Sistemas Inteligentes de transporte

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Básicas y generales

- Capacidad para planificar, proyectar, controlar, dirigir y gestionar obras de infraestructuras y servicios de transporte.

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 crítico (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.(CTSU4)
- 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. Sin un sistema de transporte bien organizado no es posible la creación de una región y menos



ugr Universidad
de Granada

Página 2

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

147 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

aún vertebrar el sistema de ciudades que la conforman.

Se impartirán clases teóricas y prácticas y se visitarán Centros e Instalaciones relacionados con la planificación, gestión y explotación del transporte. Centro de Gestión Integrada de Movilidad en sus distintos módulos: Información, Regulación, Control de Áreas y Accesos, Simulación. Sistemas de Ayuda a la Explotación del transporte público. Estación de Autobuses, Centro de Control y Gestión del Metropolitano. Sistemas Inteligentes de Transporte etc)

Se pretende que el alumno:

- Tome conciencia de la importancia de la planificación por su repercusión en la eficacia de la gestión
- Conozca todos los medios y opciones de desplazamiento, incluyendo no solo las infraestructuras sino las políticas de regulación de demanda.
- Defina con precisión efectos colaterales del transporte y sus consecuencias diferenciales y sepa hacer un tratamiento correctivo y efectivo de los efectos colaterales.
- 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. En definitiva formar al alumno para que pueda ser capaz de hacer una reflexión, revisión o auditoría interna sobre aquellos aspectos del mismo que influyen en la seguridad.
- Diseñe líneas, redes de transporte, conozca indicadores de calidad y las técnicas de simulación y evaluación para validación de alternativas y toma de decisiones en entornos urbanos y metropolitanos.
- Conozca la estructura de la empresa de transporte, políticas de precios, operaciones, planes de coordinación, contratos programa.
- Conozca el marco legal para la gestión de competencias.
- 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

Bloque I: Transporte y Conceptos generales de planificación. Ciudad y Transporte. Génesis del espacio



ugr Universidad
de Granada

Página 3

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

148 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

metropolitano. Planes Metropolitanos.

Bloque II: Análisis de la demanda del transporte. Infraestructuras. Los espacios modales. El mercado sectorial.

Bloque III: Planificación Ambiental. Costes externos urbanos. El ruido, las vibraciones, polución, separación de comunidades, intrusión visual. Seguridad, modelos y planes. Gestión activa de la demanda..

Bloque IV: Problemas del transporte. Oferta. Redes, Plataformas, líneas e intercambiadores Características de explotación. Proyectos innovadores. Transportes urbanos especiales: Transporte público nocturno, .transporte a la demanda. Transporte ferroviario en Áreas metropolitanas. Estudios de implantación de centrales de autobuses y mercancías. Medidas de protección y potenciación del transporte público. Evaluación de inversiones y efectos del transporte.

Bloque V: Gestión y Financiación de Infraestructura y servicios de transporte. Estructura de costes. Estudios económicos de revisión de tarifas. Políticas tarifarias en empresas de transporte público. Coordinación en Áreas metropolitanas. Los Contratos programas como instrumentos de regulación.

Bloque VI: Implantación del transporte urbano. Elección de material. Condicionantes. Normas de calidad. La calidad del servicio, gestión de la calidad, indicadores. El papel del marketing y la publicidad. El Índice de Satisfacción del Cliente. Información y relación con el ciudadano. Proceso de tomas de decisiones. Evaluación Integral.

Bloque VII: Marco legal actual del transporte. El Libro Verde. 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. Proyectos pilotos. Investigaciones. Centros de Gestión Integrales

Bloque IX: Política de transportes en España y Europa



UGR Universidad
de Granada

Página 4

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

149 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

TEMARIO PRÁCTICO:

1. Exposición de los contenidos del Plan de Movilidad Urbano Sostenible.
2. Casos prácticos de dimensionamiento y 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 Abraham). Aplicación del coste generalizado.
3. Planificación de redes de transporte. Modelización.
4. Análisis de contratos programa. Revisión tarifaria.
5. Determinación de los niveles sonoros de un escenario sometido a la acción del tráfico. Plan de actuaciones correctoras para establecer un máximo nivel permitido.
6. Evaluación de alternativas en de redes de transporte mediante análisis multicriterios: Pattern y Electre.
7. Visita o Conexión con un Sistemas de Ayuda a la Explotación del Transporte (S.A.E.)
8. Visita a Instalaciones de Metro. Análisis del Proyecto y futura gestión.
9. 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:

- Camarero, A. y González N. (2006). Cadenas integradas de transporte.
- Cendrero B. y Truyols S. (2008). El transporte. Aspectos y Tipología
- C. Zamorano, J.M. Bigas, J. Sastre. Manual de Planificación, financiación, implantación de sistemas de transporte urbano.(
- J. Colomer, R. Insa, J.Real. Transporte público en Areas Metropolitanas. Experiencias españolas.
- C. Zamorano, J.M. Bigas, J. Sastre. Manual de tranvías, metros ligeros y sistemas en plataforma reservada. Diseño proyecto, financiación e implantación.
- Problemas del transporte metropolitano. Monografías del Ministerio.
- Ponencias de Jornadas Técnicas y Congresos de Transporte. Planificación Ambiental del transporte.
- R. Izquierdo y M. Vassallo. Nuevos sistemas de gestión y financiación de infraestructuras de transporte.
- Congresos sobre Sistemas Inteligentes de Transporte



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

150 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Calmar el tráfico (MOPTMA).
- 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.
- CICCIP (2001) "Libro Verde del Transporte en España". Madrid.
- Izquierdo, R. (editor) et al. (2001) "Transportes. Un Enfoque Integral". 2ª Edición. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- La organización del transporte adaptado en la administración local (FEMP).
- Ley 16/87 de Ordenación de los Transportes Terrestres
- Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras
- Libro Verde. Accesibilidades España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- J.Junca Movilidad y transporte accesible. Normas para eliminación de barreras de transporte en Andalucía. Código técnico de accesibilidad en la comunidad autónoma andaluza.
- R.D. 1211/90 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Recomendaciones para el trazado del viario urbano. (M. Fomento).
- Ruiz Requena, A. (1995) "Sistemas de Transporte". ETSI Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada.
- Supresión de barreras arquitectónicas en el transporte (García Aznarez)

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



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

151 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

2. Prácticas en clase

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

3. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

4. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

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

5. Trabajo en Grupo

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

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

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



ugr Universidad
de Granada

Página 7

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

152 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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:

- Evaluación continua:
- Examen escrito tipo test sobre conceptos fundamentales teóricos y prácticos: Puntúa sobre 6 puntos (se exige un mínimo de 3 puntos para superar la asignatura).
- Trabajos individuales o en grupo (voluntario): Puntúa sobre un máximo de 4 puntos
- Asistencia a clase: 10% (se exige un mínimo del 70% de asistencia para su puntuación)

Evaluación examen final:

- Examen escrito teórico tipo test y preguntas: Puntúa sobre 7 puntos (se exige mínimo de 2 puntos para superar la asignatura).
- Examen escrito de problemas: Puntúa sobre 3 puntos (se exige mínimo de 1 punto para superar la asignatura).
- Asistencia a clase: 10% (se exige un mínimo del 70% de asistencia para su puntuación)

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 y consistirá en 2 exámenes escritos, con la siguiente puntuación:

- Examen escrito teórico: Puntúa sobre 7 puntos (se exige un mínimo de 2 puntos para superar la asignatura).
- Examen escrito de problemas: Puntúa sobre 3 puntos (mínimo de 1 punto para superar la asignatura).



ugr Universidad
de Granada

Página 8

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	153 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica	Puentes	2º	3º	3	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
- Alejandro Castillo Linares (coord., acastillo@acl-estructuras.com) - Alejandro E. Martínez Castro (amcastro@ugr.es)			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Despacho 12. Correo electrónico: acastillo@acl-estructuras.com y amcastro@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			(consultar página http:// meih.ugr.es)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos					
PRERREQUISITOS Y/ O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas: Hormigón Pretensado. Tener conocimientos adecuados sobre: - Teoría de Estructuras. - Análisis de Estructuras. - Hormigón Armado. - Estructuras metálicas.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Historia de los puentes. Acciones en puentes. Puentes de Hormigón. Puentes Metálicos. Puentes Mixtos. Conservación y mantenimiento.					



Código Seguro de verificación: ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	154 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ish0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

155 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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
- 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.



ugr Universidad
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

156 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 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



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

157 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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 2000.

Prácticas con SAP 2000

Práctica 1: Combinación de acciones y envolventes de diseño.

Práctica 2: Puente de vigas. Modelización de vigas, losa, elementos LINK de enlace.

Práctica 3: Puente losa pretensado.

Práctica 4: Puente cajón de hormigón.

Práctica 5: Puente mixto de tramo recto.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J. Manterola. Puentes. Servicio 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 Telford
- 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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

158 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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.
- 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 Telford
- 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.
- Sūtra. Design Guide. Prestressed concrete Bridges built using the cantilever method.
- Sūtra. Technical guide. Loading tests on road Bridges and footbridges.
- Sūtra. Technical guide. Laminated elastomeric bearings.
- Sūtra. Technical guide. Pot bearings.
- Sūtra. Guidance book. Eurocodes 3 and 4. Application to steel-concrete composite road Bridges.
- Sūtra. Technical guide. Loading tests on road Bridges and footbridges.
- Sūtra. Technical guide. Footbridges.
- Sūtra. MEMOAR. Guide for construction of Bridges.
- Sūtra. 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

<http://www.iabse.org> (International Association for Bridge Engineering)
<http://www.jcss.byg.dtu.dk> (Joint Comit  e on Structural Safety)



ugr Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	159 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

<http://www.iwelding.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 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 PORCENTAJES 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** se realizará del siguiente modo:

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



ugr | Universidad
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

160 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

Para cada actividad existirán dos plazos para realizar la actividad.

- 1) Plazo 1 (sin penalización): 1 semana. La actividad se propone un viernes y el plazo acaba en 7 días (viernes siguiente)
- 2) Plazo 2 (penalización de un 10% de la nota). Pasado el plazo de entrega, se permite 1 semana adicional, pero la nota se verá reducida un 10%

Pasados estos dos plazos, la entrega contabilizará con cero puntos, no permitiéndose más prórroga en los plazos.

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.

Cada alumno dispondrá de un máximo de 3 intentos para realizar su práctica. 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 3 intentos realizados.

Cada alumno debe cumplir un código de honor de conducta para la realización de estas prácticas, 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 deshonestos los resultados, o que mejore o lesione de forma deshonestos 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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

161 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

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.

Para aprobar 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):

Los alumnos formarán grupos de 4 alumnos.

Cada grupo desarrollará un trabajo anual, supervisado por los profesores de la asignatura.

El trabajo debe ser original, debiendo pasar el mismo el filtrado mediante el sistema antiplagio de la Universidad de Granada: Ephorus ([http:// biblioteca.ugr.es/ pages/ servicios/ ephorus](http://biblioteca.ugr.es/pages/servicios/ephorus)).

La fecha tope de entrega del trabajo coincidirá con la fecha del examen final de la asignatura.



ugr Universidad
de Granada

Página 9

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

162 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Prácticas externas y Experiencias profesionales y de investigación

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Prácticas Externas	-	Prácticas externas y Experiencias profesionales y de investigación	2º	4º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Coordinador: Prof. Daniel Gómez Lorente Profesorado de la E.T.S.I.C.C.P.			E.T.S.I.C.C.P. Planta 0, Despacho nº 12. Correo electrónico: dglorente@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Martes de 10:00 a 13:00. Jueves de 10:30 a 13:30			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
MUICCP			-			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
El estudiante debe haber superado 60 ECTS para poder comenzar las Prácticas y Experiencias Profesionales y de Investigación.						
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 DEL MÓDULO						
Competencias Generales: CGM1, CGM2, CGM3, CGM4, CGM5, CGM6, CGM17						
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	163 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

- 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"



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

164 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

16. Taller "Herramientas de búsqueda de empleo y elaboración de CV"

BIBLIOGRAFÍA

La recomendada por el profesorado tutor

ENLACES RECOMENDADOS

http://etsiccp.ugr.es/pages/subdireccion_realaciones_exteriores_investigacion/practicas-externas

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.

La parte de **prácticas externas** será evaluada por el profesor responsable de la asignatura, siguiendo los criterios de la Comisión de Prácticas de la ETSICCP, leídos la memoria de prácticas presentada por el estudiante y el informe de su profesor tutor, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Reglamento de Prácticas Externas de la ETSICCP y 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*.

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.

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

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

165 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodIBFc3JH5CKCJ3NmbA

Trabajo Fin de Máster

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Trabajo Fin de Máster		Trabajo Fin de Máster	2º	4º	12	Trabajo Fin de Máster
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Subdirector Coordinador: Alejandro L. Grindlay Moreno Prof. Adjunta: Eulalia Jadraque Gago			ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 0, Despacho nº 11 Correo electrónico: grindlay@ugr.es ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despacho nº 38B Correo electrónico: ejadraque@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS Martes de 9:30 a 10:30 horas; Miércoles de 9:30 a 11:30 horas; Jueves de 9:30 a 12:30 horas (Alejandro L. Grindlay Moreno) Martes de 9:00 a 12:00 y Jueves de 9:00 a 12:00 (Eulalia Jadraque Gago)			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
MUICCP			-			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
De acuerdo con el artículo 3.2 de las <i>Directrices de la Universidad de Granada para el desarrollo de la asignatura “trabajo fin de máster” de sus títulos de máster</i> , 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 <i>Directrices de la Universidad de Granada para el desarrollo de la asignatura “trabajo fin de máster” de sus títulos de máster</i> , 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. El TRABAJO FIN DE MÁSTER está regulado en la E.T.S.I.C.C.P. por el REGLAMENTO correspondiente aprobado por la Junta de Escuela el 20 de julio de 2015.						



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	16/12/2015 15:16:11	PÁGINA	166 / 168
FIRMADO POR	CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ	Secretario de Centro	



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

Según su artículo 1. 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 sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas”.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

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 2 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.
3. De acuerdo a la memoria de verificación del título, los TFM podrán incluir anejos con carácter de trabajo de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

La requerida para cada TFM.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://etsiccp.ugr.es/pages/documentos/reglamentotfm>

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.)

De acuerdo al Artículo 6. Procedimiento de evaluación del Reglamento de TFM

1. La entrega de la Memoria irá acompañada por un Informe del tutor responsable del TFM. Este informe



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

167 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA

deberá estar motivado en los siguientes extremos:

- a. valoración positiva o negativa del trabajo realizado.
 - b. si es merecedor o no de la "mención de investigación" por incluir anejos con carácter de investigación de calidad.
 - c. calificación de carácter numérico (de 0 a 10).
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. 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.
 7. 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, o en el caso de que la nota difiera sustancialmente del criterio del tutor en su informe, la Comisión Evaluadora emitirá un informe motivado de dicha calificación.
 8. La calificación final del TFM se obtendrá por la media ponderada de la calificación emitida por el tutor (40%) y la calificación de la Comisión Evaluadora (60%).
 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.
 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 con carácter de investigación de calidad, se añadirá a la calificación final la mención de investigación.

INFORMACIÓN ADICIONAL



Código Seguro de verificación: ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

16/12/2015 15:16:11

PÁGINA

168 / 168

FIRMADO POR

CLEMENTE IRIGARAY FERNANDEZ

Secretario de Centro



ishh0eBbkNbZcodlBFc3JH5CKCJ3NmbA