

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1443 - Modelización Computacional en Ingeniería

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS Y COMPUTACIONALES DE LA INGENIERÍA		
Código y denominación	M1443 - Modelización Computacional en Ingeniería		
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA GEOGRAFICA Y TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA
Profesor responsable	CESAR ANTONIO OTERO GONZALEZ
E-mail	cesar.otero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2035)
Otros profesores	VALENTIN ARROYO FERNANDEZ VICTOR MANUEL GIL ELIZALDE MIGUEL CUARTAS HERNANDEZ VALENTIN GOMEZ JAUREGUI CRISTINA MANCHADO DEL VAL MARIA DOLORES FRIAS DOMINGUEZ JESUS FERNANDEZ FERNANDEZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de estadística y probabilidad.

Conocimientos básicos de combinatoria.

Conocimientos generales de las diferentes área de la Ingeniería Civil.

Conocimientos básicos de ordenadores y programación.

Conocimientos básicos de la lengua inglesa.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Tener un conocimiento suficiente de las ciencias que son aplicadas por la ingeniería civil.
Tener un conocimiento básico de todos los diversos elementos que forman la ingeniería civil.
Ser capaz de aplicar los fundamentos de la ingeniería civil a casos no conocidos por él.
Ser capaz de identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil.
Ser capaz de diseñar soluciones de ingeniería a problemas propios del campo de la ingeniería civil.
Ser capaz de modelar el funcionamiento de los sistemas afectados por la ingeniería civil.
Ser capaz de analizar integralmente problemas de ingeniería civil.
Ser capaz de organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados.
Ser capaz de entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.
Ser capaz de comunicar y defender eficazmente sus ideas, incluso ante expertos.
Conocer en mayor profundidad parte de las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería civil, que pueden constituir una especialidad o una línea concreta de profundización.
Ser capaz de analizar, organizar y planificar la gestión de un problema o instalación o servicio de ingeniería, aplicando las correspondientes herramientas en su caso.
Ser capaz de elaborar y redactar informes técnicos (de evaluación, diagnóstico, planificación, diseño y gestión) y proyectos de ingeniería civil (planos, presupuestos, cálculos, pliegos, etc.).
Ser capaz de asumir con responsabilidad y ética su papel de ingeniero civil en un contexto profesional.
Ser capaz de trabajar adecuadamente en equipos multidisciplinares, incluso liderándolos.
Competencias Específicas
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, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros.
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 durante 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.
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 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 posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
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

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los alumnos obtendrán un conocimiento de las variables aleatorias que influyen en los proyectos de ingeniería y de cómo se tratan éstas.
- Serán capaces de modelizar estadísticamente los sucesos extremos, eligiendo el modelo más adecuado en cada situación.
- Serán capaces de realizar estudios de la fiabilidad de las obras ingenieriles y de plantear los problemas ingenieriles como problemas de optimización.
- Conocimiento y manejo básico de las principales estructuras de datos para el modelado y proyecto de ingeniería civil.
- Conocimiento aplicado de las bibliotecas CAE / BIM para ingeniería civil.
- Capacidad de desarrollar e integrar software de automatización o modelado de tareas propias del proyecto de ingeniería civil.
- Conocimiento de técnicas y herramientas de aplicación en la simulación gráfica de modelos ingenieriles.

4. OBJETIVOS

Que los alumnos tengan consciencia de que las variables que intervienen en los problemas ingenieriles son fundamentalmente aleatorios.
Que conozcan cómo se tratan las variables aleatorias en los problemas ingenieriles.
Que sepan cómo tratar la fiabilidad de las obras civiles y de describir y analizar los diferentes modos de fallo.
Que sepan manejar herramientas de optimización estándar.
Conocimiento y manejo básico de las principales estructuras de datos para el modelado y proyecto de ingeniería civil.
Conocimiento aplicado de las bibliotecas CAE / BIM para ingeniería civil.
Capacidad de desarrollar e integrar software de automatización o modelado de tareas propias del proyecto de ingeniería civil.
Conocimiento de técnicas y herramientas de aplicación en la simulación gráfica de modelos ingenieriles.
Capacidad para programar aplicaciones de uso en una oficina de proyectos de ingeniería

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	30
- Prácticas de Laboratorio (PL)	
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	12
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	22
Total actividades presenciales (A+B)	82
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	7
Trabajo autónomo (TA)	61
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	68
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Programación orientada a objeto. Automatización de herramientas Office y Bases de Datos. Creación de modelos gráficos altamente interactivos.	10,00	10,00	0,00	0,00	4,00	3,00	2,00	21,00	0,00	0,00	1-5
2	<p>MODELOS COMPUTACIONALES CAD/CAE. Modelos computacionales CAD/CAE de ingeniería civil. Estándares, bibliotecas de funciones de automatización y representación realista. IFC, BIM. Aplicación al desarrollo de utilidades y herramientas de uso en el proyecto de ingeniería civil.</p> <p>SESIÓN 1. Acceso a los objetos de AutoCAD. Métodos, propiedades y eventos. Creación y edición de objetos gráficos.</p> <p>SESIÓN 2. Programando interactividad. Acceso a eventos gráficos de usuario. Diseño y ejecución de formularios básicos.</p> <p>SESIÓN 3. Programando conjuntos de selección.</p> <p>SESIÓN 4. Programando contra objetos típicos de ingeniería civil: terrenos, alineaciones, corredores, etc.</p> <p>SESIÓN DE APOYO: Carga de proyectos DVB o similares. Técnicas básicas de búsqueda y ordenación.</p>	10,00	10,00	0,00	0,00	4,00	3,00	2,00	20,00	0,00	0,00	6-10
3	<p>Modelos discretos y continuos más comunes. Teoría de valores extremos. Papeles probabilísticos. Fiabilidad y optimización en Ingeniería Civil. Aplicaciones.</p> <p>SESIÓN 1: Modelos estadísticos más comunes en ingeniería civil.</p> <p>SESIÓN 2: Estadísticos de orden. Modelos exactos y asintóticos de extremos.</p> <p>SESIÓN 3: Métodos gráficos. Papel probabilístico.</p> <p>SESIÓN 4: Excedencias de umbrales. Modelos exactos y asintóticos.</p> <p>SESIÓN 5: Fiabilidad y optimización en Ingeniería Civil.</p>	10,00	10,00	0,00	0,00	4,00	4,00	3,00	20,00	0,00	0,00	11-15
TOTAL DE HORAS		30,00	30,00	0,00	0,00	12,00	10,00	7,00	61,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo Bloque 1	Trabajo	No	Sí	33,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	Un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación de cinco sobre diez			
Observaciones				
Examen Bloque 2	Evaluación en laboratorio	No	Sí	33,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	La evaluación consiste en programar una aplicación CAD/CAE en un tiempo aproximado de dos horas.			
Fecha realización	Febrero Septiembre			
Condiciones recuperación	Un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación de cinco sobre diez			
Observaciones				
Examen Bloque 3	Examen escrito	No	Sí	16,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	En el periodo ordinario de exámenes			
Condiciones recuperación	Un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación de cinco sobre diez			
Observaciones				
Trabajo Bloque 3	Trabajo	No	Sí	18,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del bloque 3			
Condiciones recuperación	Un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación de cinco sobre diez			
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				
En el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.				
Observaciones para alumnos a tiempo parcial				
A LOS ALUMNOS MATRICULADOS A TIEMPO PARCIAL SE LES APLICA EL ARTÍCULO 15 DEL REGLAMENTO DE PROCESOS DE EVALUACIÓN. TIENEN DERECHO A UNA EVALUACIÓN ÚNICA, QUE SE LLEVARÁ A CABO EN EL PERIODO DE EXÁMENES FIJADO POR EL CENTRO. EN CUALQUIER CASO, ES MUY NECESARIO QUE EL ALUMNO PUEDA ASISTIR A LAS CLASES PORQUE TIENEN UN ALTO CONTENIDO PRÁCTICO. EL ALUMNO A TIEMPO PARCIAL DEBE PONERSE EN CONTACTO CON EL PROFESOR RESPONSABLE AL INICIO DEL CURSO PARA RECIBIR LAS INSTRUCCIONES OPORTUNAS				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA	
Transparencias del curso facilitadas por los profesores.	
E. Castillo and R. E. Pruneda Estadística Aplicada. Editorial Moralea, Albacete, España, 2001. ISBN: 84-923157-4-1.	
E. Castillo, A. S. Hadi, N. Balakrishnan, and J. M. Sarabia. Extreme Value and Related Models with Applications in Engineering and Science, Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley, 2005. ISBN: 0-471-67172-X.	
E. Castillo, A. Conejo, P. Pedregal, R. García and N. Alguacil. Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia. Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2002. ISBN: 84-600-9751-X.	
Manuales del desarrollador de AutoCAD REVIT Structure	
Manuales del desarrollador de AutoCAD Civil 3D	
Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2008 John Wiley & Sons.	
C# 5.0 in a Nutshell, 5th Edition. 2012. Joseph Albahari & Ben Albahari. O'Reilly.	
Programming Windows, 6th Edition. 2012. Charles Petzold. Microsoft Press.	
http://unity3d.com/learn	
Computing in Civil Engineering. Proceedings of the 2012 ASCE International Conference on Computing in Civil Engineering. ISBN 978-0-7844-1234-3.	
Microsoft Excel 2013: Building Data Models with PowerPivot 2013. Alberto Ferrari & Marco Russo. Microsoft Press.	
Complementaria	
Database Design and Relational Theory. 2012. C.J.Date. O'Reilly.	

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB / OCTAVE / VBA / Python				
AUTODESK REVIT STRUCTURE				
AUTODESK CIVIL 3D				
MICROSOFT OFFICE				
UNITY 3D				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
 Expresión escrita Expresión oral
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones