

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Modelos avanzados en Ingeniería Civil / II
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Escuela/ Facultad	ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y DISEÑO
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2023/2024
Docente coordinador	José María Medina Villaverde

2. PRESENTACIÓN

Modelos Avanzados de la Ingeniería Civil II es una asignatura obligatoria dentro del Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos correspondiente al segundo curso con un valor de 6 créditos ECTS, que se cursan en un formato presencial al igual que es resto de las asignaturas obligatorias de la titulación. Esta asignatura comprende modelos aplicados a la Ingeniería Marítima y a la Ingeniería del Transporte. Por la heterogeneidad de las áreas de conocimiento se tratan de forma totalmente independiente.

La importancia de la asignatura dentro del plan de estudio, dentro del módulo de Ampliación de Formación Científica, es la de completar la formación respecto a la ingeniería marítima y a la planificación del transporte. Estos conocimientos pretenden potenciar los adquiridos en las siguientes asignaturas del módulo de Tecnología Específica: Oceanografía e hidrodinámica marítima y Planificación y gestión del transporte. Modelos II se cursa en el segundo año del máster, en un formato presencial, al igual que es resto de las asignaturas obligatorias de la titulación.

Los 6 ECTS se estructuran del siguiente modo: 75 horas de Ingeniería Marítima y 75 horas de Ingeniería del Transporte. Los profesores de la asignatura son D. José María Medina Villaverde y D. José López Oliete.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB2: 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.

- CB4: 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.

Competencias generales:

- CG18: 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:

- CT03: Capacidad para comunicar en la propia lengua (ya sea en medios orales o escritos) y en lengua extranjera (preferentemente inglés), cualquier concepto o especificación necesarios durante su vida laboral, tanto a un público especializado como no especializado, incluyendo el aprendizaje del vocabulario específico de la titulación.
- CT04: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no solo los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, sino a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).
- CT06: Capacidad para aplicar los conocimientos necesarios de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería.
- CT08: Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso que cumpla con diversos condicionantes, tales como los económicos, ambientales, sociales, políticos, éticos, de seguridad y salud, de viabilidad técnica y de sostenibilidad.
- CT09: Capacidad para el empleo de las técnicas, habilidades y herramientas actuales y novedosas necesarias para la práctica profesional.

Competencias específicas:

- CE01: 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.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Trabajos de planteamiento de modelos matemáticos en casos reales de Ingeniería civil.
- RA2: Trabajos de planteamiento de un modelo numérico de solución
- RA3: Desarrollo de modelos en software específico para su implementación. Ejecución de un caso de prueba

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CG18, CB02, CB04, CT04, CT06, CE01	RA01 - Trabajos de planteamiento de modelos matemáticos en casos reales de Ingeniería civil.

CB02, CT03, CT04, CT06, CT08, CT09, CE01	RA02 - Trabajos de planteamiento de un modelo numérico de solución.
CT03, CT08, CT09, CE01	RA03 - Desarrollo de modelos en software específico para su implementación. Ejecución de casos de prueba.

4. CONTENIDOS

La asignatura está dividida en dos partes, cada una de ellas compuesta por varios temas:

Parte de Ingeniería Marítima:

- **Tema 1.** Selección de oleajes de cálculo
- **Tema 2.** Propagación de oleaje
- **Tema 3.** Agitación portuaria
- **Tema 4.** Hidrodinámica producida por la marea
- **Tema 5.** Hidrodinámica producida por el oleaje
- **Tema 6.** Transporte de sedimentos

Parte de Ingeniería de Transporte:

- **Tema 0.** Presentación de la asignatura
- **Tema 1.** Introducción a los Modelos de Transporte
- **Tema 2.** Análisis de la Demanda de Transporte
- **Tema 3.** Toma de Datos de Transporte
- **Tema 4.** Métodos de Ayuda a la Toma de Decisiones. Análisis Multicriterio (MCDA)
- **Tema 5.** Análisis de Riesgo
- **Tema 6.** Modelos de Transporte de Cuatro Etapas
- **Tema 7.** Modelos de Transporte con Software Comercial – Uso de PTV Visum

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral / web conference.
- Método del caso.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	17,5

Debates y coloquios	3
Análisis de casos	7,5
Resolución de problemas	20
Exposiciones orales de trabajos	3
Elaboración de informes y escritos	10
Tutorías	7,5
Trabajo autónomo	27,5
Investigaciones (científicas / de casos) y Proyectos	50
Pruebas presenciales de conocimientos	4
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

La calificación se obtiene como media ponderada de las dos partes (Marítima y Transportes), atendiendo cada una de ellas a los siguientes criterios:

Sistema de Evaluación – Parte de Marítima

Actividad Evaluable	Peso (%)
Trabajo de curso (aglutina las calificaciones de Informes y escritos, Caso/problema y Trabajos y Proyectos)	70
Exposiciones orales/participación/debates	30

El criterio de evaluación es el siguiente:

Actividad Evaluable	Criterio de Evaluación
Trabajo de curso (aglutina las calificaciones de Informes y escritos, Caso/problema y Trabajos y Proyectos)	<p>Solución de varios problemas de modelización del oleaje en obras marítimas: propagación, agitación, marea, que juntos conforman gran parte de la modelización para un proyecto portuario. Este trabajo se realizará en grupo.</p> <p>En conjunto, supondrá un 70% de la calificación, teniendo en cuenta que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se redactará un informe final cuya calificación será de un 15% de la nota total de la parte de la asignatura correspondiente a ingeniería marítima. Se realizará un seguimiento del trabajo de los alumnos en el aula y fuera de ella, que supondrá un total de un 25% de la nota total de la parte de la

	asignatura correspondiente a ingeniería de marítima.
Exposiciones orales/participación/debates	El trabajo de curso se expondrá en el horario de la última clase.

Sistema de Evaluación – Parte de Transporte

Actividad Evaluable	Peso (%)
Pruebas presenciales de conocimientos	40
Caso/problema	50
Exposiciones orales/participación/debates	10

El criterio de evaluación es el siguiente:

Actividad Evaluable	Criterio de Evaluación
Pruebas presenciales de conocimientos	Dos pruebas escritas versando acerca de parte de los contenidos de la primera y segunda parte de la asignatura, respectivamente. Consistente en teoría y/o problemas de introducción a la modelización del transporte, métodos de ayuda a la toma de decisiones o métodos de elección discreta.
Caso/problema	Solución de varios problemas de modelización del transporte que juntos conforman un proyecto completo para el curso consistente en la realización de un modelo de transporte concebido para estudiar la demanda y las recomendaciones de implantación de un servicio de transporte público. Este trabajo se realizará en grupo. En conjunto, supondrá un 50% de la calificación, teniendo en cuenta que: <ul style="list-style-type: none"> • Se redactará un informe final cuya calificación será de un 25% de la nota total de la parte de la asignatura correspondiente a ingeniería de transportes. • Se realizarán pequeños problemas de ejemplo cuya resolución deberá entregarse, suponiendo un 25% de la nota total de la parte de la asignatura correspondiente a ingeniería de transportes.
Exposiciones orales/participación/debates	El trabajo de curso se expondrá en el horario de la última clase.

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para aprobar en convocatoria ordinaria, se aplicarán los siguientes criterios de evaluación:

Parte de Marítima: 50%

Para aprobar en convocatoria ordinaria la nota media ponderada de las actividades, trabajos y ejercicios debe ser igual o superior a 5, no siendo inferior a 2,5 puntos en ninguna de las partes.

Para poder ser evaluado es necesario superar el 50% de asistencia.

El trabajo central consistirá en un caso real al cual se aplicarán los modelos aprendidos en clase. Tras la entrega del trabajo, éste deberá ser presentado en clase, valorándose el contenido (50%), claridad de exposición (20%), soltura en la presentación (20%) y defensa de este frente a preguntas por parte del profesor o compañeros (10%).

Parte de Transporte: 50%

Para aprobar en convocatoria ordinaria la nota media ponderada de las actividades, trabajos y ejercicios debe ser igual o superior a 5, no siendo inferior a 2,5 puntos en ninguna de las partes.

Se realizarán dos pruebas escritas de conocimientos, con un valor 20% cada una sobre la calificación total de la parte de la asignatura relativa a la ingeniería de transportes. Es necesario tener una media de 5 puntos en estas pruebas para poder aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria.

El trabajo de curso (en grupo) se compone de un trabajo completo de análisis de demanda de transporte. Este trabajo supone un 50% de la calificación total de la asignatura. Se entregará un informe ejecutivo cuyo contenido se anunciará con anterioridad al inicio de la misma y se realizarán presentaciones públicas en días previamente anunciados.

La evaluación de los trabajos en grupo se compone de las siguientes evaluaciones parciales:

- El 60% de la calificación se corresponde con el informe entregado, siendo esta calificación igual para todos los alumnos.
- El 20% de la calificación depende de la calidad, claridad, actitud y corrección durante la presentación. Se tiene en cuenta también la calidad del material gráfico de apoyo a la presentación. Esto supone que la calificación de este apartado es diferente para cada alumno y que el mismo debe responsabilizarse de las diapositivas o el material gráfico de apoyo con el cual se realice su parte de la presentación pública.
- El 20% de la calificación corresponde a las respuestas vertidas por los alumnos tras la presentación del trabajo. Para evaluar el grado de implicación y de comprensión de los alumnos en todas las tareas del trabajo, las preguntas se realizan de forma individualizada a un alumno concreto, sea la pregunta de su parte o de las partes presentadas por sus compañeros.

Para poder ser evaluado es necesario superar el 70% de asistencia.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Parte de Marítima: 50%

Para aprobar en convocatoria extraordinaria se debe recuperar cualquier actividad, trabajo o ejercicio con nota inferior a 5. Se realizará un examen final de conocimientos cuya calificación deberá ser superior a 5. El reparto de la nota será exactamente el mismo que en convocatoria ordinaria.

Parte de Transporte: 50%

Para aprobar en convocatoria extraordinaria se debe recuperar cualquier actividad con nota inferior a 5, contando un 60% el conjunto de actividades (un 50% del trabajo y un 10% de la presentación oral intermedia). Aquellos alumnos que no hayan realizado el trabajo en grupo o hayan sido expulsados de su grupo, deberán hacer un trabajo equivalente al de la convocatoria ordinaria.

Como prueba de esta convocatoria, se realizará un examen final de conocimientos que supondrá un 40% de la nota total y cuya calificación deberá ser superior a 5. La nota final será la media de las notas de las actividades y del examen final. Para obtener el aprobado en la asignatura, esta nota final debe ser igual o superior a 5 puntos.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Resolución de caso práctico de planificación del transporte	Antes del 50% del contenido (≈semana 6)
Actividad 2. Resolución de caso práctico de gestión del transporte	Antes del 80% del contenido (≈semana 9-10)
Actividad 7. Examen final	Último día de clase

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

Bibliografía Básica:

El principal material para el seguimiento de la asignatura son tus propios apuntes tomados en clase. Además, en el campus virtual podrás encontrar una presentación esquemática de cada tema.

Bibliografía Recomendada:

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

Parte de Marítima

- Tutoriales de SMS: Mallas de diferencias finitas, Mallas de elementos finitos, CMSWave, CGWAVE, ADCIRC
- Apuntes de Ingeniería Marítima

Parte de Transporte

- BUCHANAN, C. (1963). *Traffic in towns: a study of the long term problems of traffic in urban areas.*
- COMISIÓN EUROPEA (2007). *Green Paper – Urban Mobility: working together towards greener cities.*
- COMISIÓN EUROPEA (2011). *Transport 2050: The major challenges, the key measures.*
- CORTÉS, R. (2018). Dirección de operaciones en empresas de transporte público.
- FRUIN, J (1971), *Pedestrian Planning and Design.*
- GINÉS DE RUS, CAMPOS, NOMBELA, (2003). Economía del Transporte.
- IZQUIERDO, R. (2001). Transportes. Un enfoque integral. Tomos I y II. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- JACOBS, J. (1961). Muerte y vida de las grandes ciudades.
- JULIÁ SORT, J (2006). Redes metropolitanas.
- LEFEBVRE, H. (1968). El derecho a la ciudad.

- MUMFORD, E. (2018). *Designing the Modern City: Urbanism Since 1850*. Yale University Press.
- ORTUZAR, J. de D. y WILLUMSEN, L.G. (2011). *Modelling transport*. John Wiley & Sons.
- SOLER, D. (2010). Logística urbana: ciudad y mercancías.

Es asimismo recomendable contar con el manual de PTV Visum, accesible vía web

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.