

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Modelos Matemáticos en Ingeniería
Titulación	Grado en Ingeniería Civil
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Tercer semestre
Curso académico	2024/2025
Docente coordinador	Iñigo Sanz-Llano
Docente	Iñigo Sanz-Llano

2. PRESENTACIÓN

La asignatura **Modelos Matemáticos en Ingeniería** es la cuarta asignatura del Módulo de Formación Básica de Matemáticas y se imparte en el Segundo Curso de la titulación de Grado en Ingeniería Civil.

Para poder cursar esta asignatura es conveniente tener conocimientos de los contenidos impartidos en las asignaturas previas de Cálculo I, Cálculo II y Álgebra y Estadística pertenecientes al mismo módulo de formación básica.

La mayor parte de los problemas que se nos plantean en la ingeniería civil se pueden modelizar matemáticamente teniendo en cuenta que el comportamiento de los sistemas en los que se presentan dichos problemas se rigen por una serie de leyes físicas o pautas de comportamiento que se pueden formular matemáticamente mediante relaciones entre las variables que intervienen. Dichas relaciones suelen ser no solo entre las variables propiamente dichas, sino también entre variables y variaciones de estas respecto a otras variables de las que dependen (derivadas).

Esta asignatura pretende aportar al alumno una visión integrada sobre el papel que juegan los modelos matemáticos en Ingeniería Civil, los principales tipos de ecuaciones diferenciales que intervienen en dichos modelos, el análisis de dichas ecuaciones y propiedades de sus soluciones, casos en los que se pueden encontrar algunas soluciones analíticas y preparación para la obtención de soluciones numéricas aproximadas que se tratarán en la asignatura de Cálculo Numérico Computacional del siguiente semestre. Se incluye también en los contenidos de la asignatura una introducción a los modelos estadísticos de contraste de hipótesis mediante el análisis de la varianza

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias transversales:

- CT3 - Capacidad para aplicar los conocimientos necesarios de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería, así como capacidad para el diseño y realización de modelos y experimentos y el análisis e interpretación de resultados.
- CT14 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, tanto los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, como a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).

Competencias específicas:

- CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Dominar las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales.
- RA2: Saber formular y analizar correctamente las ecuaciones diferenciales que modelizan problemas físicos o ingenieriles.
- RA3: Tomar decisiones a partir de la comparación de dos o más poblaciones mediante el análisis de la varianza.

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:

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
CT14 CE1	RA1. Dominar las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales
CT3, CT14 CE1	RA2: Saber formular y analizar correctamente las ecuaciones diferenciales que modelizan problemas físicos o ingenieriles.
CT3, CT14 CE1	RA3: Tomar decisiones a partir de la comparación de dos o más poblaciones mediante el análisis de la varianza.

4. CONTENIDOS

Los contenidos del curso son los siguientes:

1. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden
2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de orden n
3. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Sistemas Dinámicos

4. Transformada de Laplace y series de Fourier
5. Ecuaciones en Derivadas Parciales: Ecuaciones de la Física Matemática: Ecuación de Ondas, Ecuación del Calor, Ecuación de Laplace. Métodos analíticos: Separación de Variables. Métodos de Transformadas Integrales: Transformada de Fourier.
6. Análisis de la varianza

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- Clase magistral.
- Aprendizaje basado en problemas.

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:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones Magistrales	35 h
Ejercicios prácticos y problemas	50 h
Trabajo autónomo del alumno.	60 h
Pruebas presenciales de conocimiento	5 h
TOTAL	150 h

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura y las pruebas que se contemplan:

Pruebas objetivas de conocimientos (POC): 75%

Ejercicios de evaluación /problemas/simulaciones (EE/P/S): 25%

Sistema de evaluación	Peso
Actividades de evaluación continua en el aula (EE/P/S)	20%
Prueba intermedia de conocimiento (POC)	15%
Prueba integradora (POC)	50%
Trabajo grupal (POC; EE/P/S)	15%

7.1. Convocatoria ordinaria

La asignatura es evaluada de forma continua, de forma que el 50% de la nota final se otorga en función de una serie de actividades realizadas a lo largo del desarrollo de la misma. El otro 50% se otorga en función de una prueba final integradora con formato de examen.

El examen final supone 50 puntos sobre un total de 100 puntos de la asignatura.

Los 50 puntos de la evaluación continua (50 sobre un total de 100 puntos de la asignatura) se distribuyen de la siguiente forma:

- ✓ Prueba intermedia de conocimientos, en fecha que se anunciará al comienzo del curso. Se valora sobre 15 puntos.
- ✓ Actividades de evaluación continua en el aula. Se valora la asistencia a clase, y se plantean ejercicios para que el alumno resuelva en el aula con indicaciones del profesor. No se avisa previamente. Se valora la participación del alumno en el aula. Se va informando continuamente al alumno de los puntos que va consiguiendo. Se valora sobre 20 puntos
- ✓ Un trabajo en grupo, cuyo contenido será fijado durante el desarrollo de la asignatura. El trabajo será expuesto en clase y se valorará distintos aspectos. contenido, presentación, oratoria, competencias transversales. Se valora sobre 15 puntos.

Para aprobar la asignatura es necesario cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- ✓ Obtener al menos 3 puntos sobre 10 en la prueba integradora.
- ✓ Presentar y exponer el trabajo grupal correspondiente. A estos efectos, si se obtiene una nota inferior al 30% de la puntuación máxima, dicha actividad se considera no superada.
- ✓ No se exige nota mínima para la prueba de evaluación intermedia ni para las actividades de evaluación continua
- ✓ Obtener una nota final superior o igual a 5, siendo la nota final:
$$NF = 0,5 \cdot Pr \text{ integradora} + 0,15 \cdot Pr \text{ intermedia} + 0,15 \cdot Trabajo + 0,20 \cdot Actividades \text{ aula}$$

Además, será necesario cumplir las condiciones de la Universidad en cuanto a asistencia mínima.

En caso de no superarse alguno de los requisitos anteriores, no se dará por aprobada la asignatura

Para aquellos alumnos que ya hayan cursado la asignatura el curso anterior y tengan nota en el trabajo de clase, se les mantendrá la nota del trabajo del año anterior si lo desean. Además pueden optar a renunciar a las actividades de clase y realizar una única actividad sobre 20 puntos en las últimas semanas del curso que permita evaluar ese apartado, si lo solicitan al comienzo del curso. En caso de que ya hubieran convalidado la nota del trabajo el curso anterior (alumnos que cursan la asignatura por tercera vez o más), para este curso podrán convalidar el trabajo pero con una nota en el mismo de 5/10.

Nota 1: se podrá plantear actividades adicionales para mejorar la calificación en las actividades de evaluación continua que pueden consistir en la entrega de ejercicios voluntarios planteados por el equipo docente o bien la asignación de puntos de clase por participar en las clases y seguir adecuadamente las mismas, de modo que se puede obtener una nota superior a 20 puntos en las actividades de evaluación continua. Se informará de esta posibilidad al comienzo del curso.

Nota 2: se valorarán los conocimientos básicos de matemáticas de modo que en las pruebas de evaluación intermedia y final puede haber preguntas que valoren que se conocen y comprenden conceptos básicos de matemáticas

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura convocatoria extraordinaria, se mantiene el mismo criterio de evaluación:

Pruebas objetivas de conocimientos (POC): 75%

Ejercicios de evaluación /problemas/simulaciones (EE/P/S): 25%

Para la obtención de la calificación, se mantendrá la nota del trabajo (en caso de no haberse realizado, no se podrá optar a aprobar la asignatura), se realizará una prueba integradora de todos los contenidos del curso y dos semanas antes de la prueba, se entregarán unas actividades para realizar que deberá entregarse el día del examen. En la prueba integradora habrá una parte referente a estas actividades contemplando ambas tareas la nota de actividades, siendo la calificación final:

La nota final de la asignatura será $NF = 0,65 \cdot NCE + 0,15 \cdot NTG + 0,20 \cdot \text{Nota actividades}$

Se supera la asignatura si NF es mayor o igual que 5 y si la nota en la prueba integradora es superior o igual a 3,5.

En caso de no superarse la asignatura en un curso académico, se guardará únicamente la nota del trabajo grupal de cara al siguiente curso académico.

8. CRONOGRAMA

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

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Prueba objetiva intermedia (temas 1,2 y 3)	Semana 7
Actividad 2. Presentación de trabajos	Semana 15
Actividad 3. Prueba final integradora (temas 1 a 6)	Semana 16 (enero)

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

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- M. Valdivia. "ANÁLISIS MATEMÁTICO III" Tomo 1 y Tomo 2. Ed. UNED
- E. Sánchez, J. González, J. Gutiérrez. "SISTEMAS DINÁMICOS, UNA INTRODUCCIÓN A TRAVÉS DE EJERCICIOS" Ed. Dextra
- D. G. Zill "ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES DE MODELADO". Ed. Cengage Learning
- J. Aranda, "APUNTES DE ECUACIONES DIFERENCIALES (Tomo I EDOs y Tomo II EDPs). Universidad Complutense de Madrid, 2011
- M. Braun "ECUACIONES DIFERENCIALES Y SUS APLICACIONES". Grupo Editorial Iberoamericana.1990

- A. García, F. García, A. López, G. Rodríguez y A. de la Villa. "ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. TEORÍA Y PROBLEMAS". Ed. CLAGSA. Madrid, 2006.
- J.C. Bellido, A. Donoso, S. Lajara "ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES" Ed. Paraninfo
- S. Strogatz. "NONLINEAR DYNAMICS AND CHAOS". Ed. CRC Press
- D. Peña. " REGRESIÓN Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS". Alianza Editorial

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

¡Tu 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.