

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Titulación: | Ingeniería Matemática |
|-------------|-----------------------|

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Rama de Conocimiento: | Ingeniería y Arquitectura |
|-----------------------|---------------------------|

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Facultad/Escuela: | Escuela Politécnica Superior |
|-------------------|------------------------------|

|             |            |
|-------------|------------|
| Asignatura: | Cálculo II |
|-------------|------------|

|       |             |
|-------|-------------|
| Tipo: | Obligatoria |
|-------|-------------|

|                |   |
|----------------|---|
| Créditos ECTS: | 6 |
|----------------|---|

|        |   |
|--------|---|
| Curso: | 1 |
|--------|---|

|         |      |
|---------|------|
| Código: | 4938 |
|---------|------|

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| Periodo docente: | Segundo semestre |
|------------------|------------------|

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Materia: | Matemáticas Avanzadas |
|----------|-----------------------|

|         |                                     |
|---------|-------------------------------------|
| Módulo: | Matemáticas Avanzadas y Computación |
|---------|-------------------------------------|

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Tipo de enseñanza: | Presencial |
|--------------------|------------|

|         |            |
|---------|------------|
| Idioma: | Castellano |
|---------|------------|

|  |     |
|--|-----|
| Total de horas de dedicación del alumno: | 150 |
|--|-----|

| Equipo Docente       | Correo Electrónico |
|----------------------|--------------------|
| Yolanda Cerezo López | y.cerezo@ufv.es    |

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La ingeniería matemática es un tema interdisciplinario motivado por las necesidades de los ingenieros tanto para consideraciones prácticas, teóricas y de otro tipo, como para abordar limitaciones.

El éxito de los modernos métodos numéricos y software ha llevado a la aparición de las matemáticas computacionales, la ciencia computacional y la ingeniería computacional, que de vez en cuando usan computación de alto rendimiento para la simulación de fenómenos y la solución de problemas en las ciencias y la ingeniería. A menudo se consideran campos interdisciplinarios, pero también son de interés para las matemáticas de ingeniería ya que constituyen uno de los principales instrumentos para elaborar y utilizar modelos cuantitativos

útiles para la descripción, el análisis y la resolución de situaciones problemáticas. La asignatura supone una ampliación de los temas conocidos en Cálculo I, introduciendo al alumno en el estudio de funciones de varias variables, su estudio de continuidad, representación gráfica, diferenciación, operadores fundamentales, así como técnicas de integración de funciones de varias variables y sus aplicaciones más comunes.

Esta asignatura pretende que el alumno descubra la belleza de las matemáticas y su utilidad como lenguaje que explica el comportamiento en la ingeniería desvelando la realidad. En particular nos centraremos en la asignatura para profundizar a través del cálculo en cómo interaccionan las matemáticas con la actividad humana y como herramienta para la toma de decisiones buscando relaciones, lenguajes y métodos para ordenar y armonizar, desde niveles más abstractos, los resultados y lenguajes y sacar nuevas formas de relación entre los objetos ya existentes.

Para ello el alumno debe conocer el lenguaje matemático, debe ser capaz de discernir qué información es relevante y pasarla a notación matemática, sistematizar, modelizar, analizar e interpretar los resultados, para posteriormente buscar las herramientas necesarias para poder simular la realidad e interpretarla.

El quehacer matemático es simultáneamente descubrimiento y creación. La verdad en matemáticas tiene tres caras:

- 1) la propia de las relaciones entre objetos (necesidad)
- 2) la de las expresiones del quehacer matemático, histórico y falible
- 3) la verdad lógica - validez o consistencia - exigida en las teorías maduras.

## OBJETIVO

El objetivo fundamental de la asignatura es formar profesionales que desarrollen el pensamiento efectivo, con capacidad analítica y diagnóstica para tomar decisiones, argumentar y otras acciones creativas o críticas, siendo coherentes y honestos en sus juicios.

Los fines específicos de la asignatura son:

El alumno aplicará el pensamiento efectivo en la resolución de problemas utilizando las técnicas estudiadas y herramientas de simulación.

El alumno conocerá la relación entre la mente humana y la realidad, contemplando el cálculo matemático desde sus cualidades intrínsecas: el razonamiento lógico, la abstracción y la utilidad.

El alumno descubrirá el rigor como una característica inherente al método matemático.

El alumno se habituará a la modelización matemática de problemas de naturaleza ingenieril.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los conocimientos descritos en los programas oficiales de las asignaturas de matemáticas del Bachillerato español de ciencias. En particular, deben haber cursado con aprovechamiento la asignatura Cálculo I. Recomendación: En el caso de no tener los conocimientos previos anteriormente citados, se recomienda su adquisición antes de empezar este curso.

## CONTENIDOS

1. Cálculo diferencial en varias variables.
  - 1.1 Funciones de varias variables. Límites y continuidad.
  - 1.2 Derivadas. Diferenciabilidad.
  - 1.3 Funciones vectoriales y operadores diferenciales.
  - 1.4 Regla de la cadena y derivadas direccionales.
2. Estudio local de funciones de varias variables.
  - 2.1 Derivadas de orden superior.

2.2 Extremos de funciones de varias variables.

2.3 Extremos condicionados.

3. Integración en varias variables.

3.1 Integral múltiple.

3.2 Cambios de variables en la integral múltiple.

3.3 Aplicaciones.

4. Integrales de línea y de superficie.

4.1 Integrales sobre curvas y campos conservativos.

4.2 Integrales sobre superficies.

4.3 Teoremas de Green, Stokes y Gauss.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

Clases presenciales:

Exposición de contenidos y actividades por parte del profesor con participación de los estudiantes. Se usará el modelo de exposición activa y participativa por parte de los alumnos.

Las clases prácticas se desarrollarán mediante las siguientes actividades:

-Resolución de forma individual o en grupo, de ejercicios de aplicación de los conocimientos fundamentales.

-Análisis y discusión de situaciones planteadas en el aula, aplicando los conocimientos adquiridos y enfocándolos a la toma de decisiones.

Las metodologías a emplear por el profesor se centran en el concepto de "clase invertida" (Flipped Learning), enfatizando el trabajo en equipo y potenciando, entre otros, los aprendizajes cooperativo, basado en problemas y basado en proyectos.

Además, el alumno contará con un espacio virtual con la plataforma Canvas (en el Campus e-Learning), donde podrá trabajar tanto de forma individual, como de forma colaborativa con otros compañeros, mantener tutorías y si se requiere impartir sesiones con videoconferencia en remoto con apoyo en foros y uso de otros recursos online.

Clases en remoto:

Como se ha indicado anteriormente en función de recomendaciones sanitarias la universidad podrá optar por este tipo de formación 100% remota a través de los soportes tecnológicos disponibles en dicha plataforma Canvas, que podrán ser usados tanto de manera síncrona como asíncrona con el profesor y sus compañeros. En este caso, podrán ajustarse los tiempos de trabajo por actividades.

Tutorías:

-Individuales: con el objetivo de revisar y debatir los temas presentados en clase y aclarar dudas o dar seguimiento al trabajo del alumno.

-Grupales: para el seguimiento del aprendizaje colaborativo del alumno se desarrollarán sesiones síncronas. Las citas serán fijadas por el profesor y comunicadas al grupo de alumnos.

Las pruebas de evaluación de demostración de los objetivos marcados mediante los resultados de aprendizaje, se realizarán con pruebas objetivas de evaluación (exámenes) en las que el alumno demostrará su capacidad de aprendizaje autónomo.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

| ACTIVIDAD PRESENCIAL  | TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL  |
|---|---|
| 60 horas  | 90 horas  |
| Clases expositivas participativas 25h<br>Clases prácticas 14h<br>Laboratorios 15h<br>Tutorías 4h<br>Evaluación 2h | Estudio teórico y práctico 60h<br>Trabajo Virtual y en red (Campus E-learning) 15h<br>Trabajo individual o en grupo 15h |

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y rigor de pensamiento, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Matemática.

### Competencias específicas

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y estadística.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Obtener destreza en el estudio de funciones de varias variables, sobre aspectos fundamentales como son el dominio, imagen, continuidad o derivabilidad.

Conocer los operadores fundamentales de uso común sobre funciones de varias variables, tanto escalares como vectoriales.

Conocer las técnicas y aplicaciones fundamentales del cálculo integral de funciones de varias variables.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Existen dos sistemas de evaluación:

- Evaluación continua: alumnos que asisten a clase y realizan las tareas y actividades solicitadas por el profesor junto con la asistencia a clase obligatoria al menos en un 80% de las sesiones.
- Sistema alternativo de evaluación: alumnos con dispensa académica (\*) aprobada y alumnos UFV en estancia de intercambio, para estos no es necesaria su asistencia y no tienen que solicitar la dispensa. En cualquiera de los casos, es responsabilidad del alumno su conocimiento y seguimiento.

El sistema de evaluación recoge los siguientes parámetros y ponderación en la calificación final:

- Exámenes escritos 50%
- Trabajo cooperativo 10%
- Trabajo cuatrimestral (artículo científico) 10%
- Trabajo individual 25%
- Participación activa y pertinente en las clases expositivas: 5% (solo será evaluada cuando la asistencia registrada del alumno sea de al menos el 80%)

Los alumnos sujetos al sistema alternativo de evaluación tendrán que entregar a través del campus e-learning los trabajos y ejercicios que se les solicite con un peso del 30% en su calificación, evaluando el resto de la asignatura en un examen final (70%).

Los alumnos que matriculen la asignatura por segunda vez o sucesivas podrán acogerse al sistema de evaluación continua, en cuyo caso tendrán que cumplir con todos los requisitos incluida la asistencia a clase, o acogerse al sistema alternativo de evaluación.

En cualquiera de los casos anteriores para poder ponderar los elementos detallados en la evaluación el alumno debe tener una calificación de al menos 4 en los exámenes escritos.

En convocatoria extraordinaria se tendrá en cuenta el trabajo académico desarrollado por el alumno durante el curso manteniendo los criterios descritos anteriormente.

Los exámenes se realizarán de manera presencial siempre y cuando la situación sanitaria lo permita, pudiendo ser modificados con el objetivo de cumplir las indicaciones dadas por las autoridades.

En el caso de que por recomendaciones sanitarias tengamos que pasar a un escenario donde la docencia haya que impartirla exclusivamente en remoto, los pesos de los sistemas de evaluación no sufrirán variación.

Todas las pruebas susceptibles de evaluación estarán supeditadas a lo establecidos en la Normativa de Evaluación de la Universidad.

Todos los alumnos del grado estarán sometidos a la Normativa de Convivencia de la Universidad, con especial atención a las infracciones por plagio y/o copia en examen que serán consideradas como grave de acuerdo al artículo 7 de dicha normativa.

(\*) Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 5 % de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a dos tutorías con el profesor responsable de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Larson, R. y Edwards, B. Calculo II - 9ª Ed. MacGrawHill

### Complementaria

Stewart, J. Cálculo de varias variables. 7ª Ed. Cengage Learning

