

## 27006 - Análisis matemático II

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 27006 - Análisis matemático II

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 453 - Graduado en Matemáticas

**Créditos:** 15.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Anual

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio dentro del grado.

Su temática está presente en cualquier rama de las matemáticas y en todas las ciencias naturales y sociales, de ahí su vital importancia tanto teórica como aplicada.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 5: Igualdad de género; Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico; Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 10: Reducción de las desigualdades; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura está situada en el módulo *Iniciación al análisis matemático*, como única en la materia *Funciones de varias variables reales*. Para su seguimiento es indispensable haber cursado la asignatura *Análisis matemático I*. Es una asignatura básica para poder seguir la práctica totalidad de las asignaturas del grado.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber aprobado la asignatura *Análisis matemático I*.

Se recomienda la asistencia continuada a las clases teóricas, para conocer los conceptos y resultados básicos de la asignatura y su práctica en ejercicios modelo, así como a las clases de problemas en las que se ejercitarán los conocimientos adquiridos mediante la resolución de variados problemas propuestos por el profesor, y recurrir a las horas de tutoría para despejar las dudas que permanezcan.

Así mismo, se recomienda la asistencia a las prácticas de ordenador para conocer el uso de la informática en relación con la asignatura.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos en la sección *Resultados de aprendizaje*.

De entre las competencias que debe adquirir el graduado en matemáticas, destacamos las siguientes:

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje y métodos matemáticos. Conocer demostraciones rigurosas de los teoremas básicos de la asignatura.
- CE2. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CG4. Poder comunicar, de forma oral y escrita, información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático,

a un público tanto especializado como no especializado.

- CT3. Distinguir, ante un problema, lo que es sustancial de lo que es accesorio, formular conjeturas y razonar para confirmarlas o refutarlas, identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE4. Utilizar aplicaciones informáticas con distintos tipos de software científico para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- Comprensión topológica y algebraica de  $\mathbf{R}^n$ .
- Comprender la noción de diferenciabilidad, calcular derivadas de funciones mediante la regla de la cadena y el uso del teorema de la función implícita.
- Calcular y estudiar extremos de funciones en abiertos y en variedades de  $\mathbf{R}^n$ .
- Saber plantear y resolver integrales de funciones de varias variables, integrales curvilíneas e integrales de superficie.
- Saber utilizar, en aplicaciones a otros campos, los conceptos asociados a las derivadas parciales, a las integrales de línea y de superficie y a las integrales de dos o tres variables.
- Saber utilizar herramientas informáticas para resolver problemas e interpretar geoméricamente los conceptos de la asignatura.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del grado, sirviendo de apoyo a las asignaturas de la mayor parte de las materias de la titulación.

Así mismo, los conceptos y técnicas contenidos en la asignatura son la base de la modelización de numerosos problemas que se presentan en otras ciencias.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

La asignatura se divide en dos cuatrimestres. Para superar la asignatura se deben superar ambos por separado. Con este requisito, la nota final será la media de la nota en ambos cuatrimestre.

A lo largo del año, se realizará evaluación sobre cuestiones teóricas y/o prácticas mediante pruebas en el aula o trabajo personal. Esta evaluación continua supondrá un veinte por ciento de la nota final.

Se realizarán dos exámenes parciales teórico-prácticos al final de cada cuatrimestre, correspondientes a los contenidos impartidos en el mismo. Quien no hubiese superado alguno de los cuatrimestres se examinará de los contenidos correspondientes en las siguientes convocatorias oficiales. La nota de un cuatrimestre superado se conservará a lo largo de todo el año académico.

Así mismo, el alumno deberá demostrar su competencia en las prácticas informáticas, bien mediante su trabajo en el aula o bien mediante la superación del examen de prácticas de ordenador.

Según la normativa vigente, el alumno puede prescindir de lo anterior y presentarse y, en su caso, superar la asignatura, en los exámenes globales de mayo o junio y junio o julio.

# 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

## 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Clases magistrales con conceptos y resultados teóricos y ejercicios modelo.
- Clase de problemas para practicar y afianzar los conceptos y resultados teóricos adquiridos.
- Problemas propuestos para trabajo personal del alumno.
- Prácticas de ordenador para resolución, vía informática, de tipos de ejercicios de la asignatura.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

En las direcciones <http://anamat.unizar.es/docencia.html> y <https://moodle.unizar.es/> está disponible más información y

material.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semitelemática con aforos reducidos rotatorios.

### 4.3. Programa

1. Propiedades algebraicas y topológicas de  $\mathbf{R}^n$ .
2. Funciones de varias variables reales. Límites y continuidad.
3. Derivadas parciales y diferenciabilidad de funciones de varias variables reales. Derivadas parciales de orden superior. Funciones de clase  $C^p$ .
4. Fórmula de Taylor. Aplicación al cálculo de extremos.
5. Teoremas de la función implícita e inversa, cambio de variable.
6. Variedades, extremos condicionados y multiplicadores de Lagrange.
7. Integración en  $\mathbf{R}^n$ . Diferenciación bajo signo integral. Teoremas de Fubini y de cambio de variable.
8. Integración de funciones y 1-formas sobre caminos. Lema de Poincaré.
9. Integración de funciones y 2-formas sobre superficies en  $\mathbf{R}^3$ . Teoremas de Riemann-Green, Gauss-Ostrogradski y Stokes.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Se impartirán seis horas semanales de clase presencial en el primer cuatrimestre y cuatro horas semanales en el segundo, según el horario que se expondrá en los tabloneros de alumnos y que estará incluido en la página web de la Facultad.

De estas horas habrá, al menos, dos horas semanales de clases de problemas en el primer cuatrimestre y hora y media semanales en el segundo.

Las clases prácticas de ordenador tendrán lugar durante el primer y segundo cuatrimestre.

Se realizará un examen escrito sobre la materia explicada en el primer cuatrimestre, al final del mismo.

También se realizarán exámenes finales escritos correspondientes a las convocatorias oficiales.

Todos ellos en fechas y ubicaciones programadas por el centro.

Se proporcionará más información sobre el horario, el aula, el horario de tutoría, las fechas de evaluación y otros detalles sobre este curso el primer día de clase. Puede consultarse también la página web de la Facultad de Ciencias y la plataforma Moodle.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27006>