

## **Grado en Matemáticas**

### **27006 - Análisis matemático II**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 15.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Jesús Bastero Eleizalde** bastero@unizar.es
- **Julio José Bernués Pardo** bernues@unizar.es
- **Luciano Abadías Ullod** labadias@unizar.es
- **Francisco José Ruiz Blasco** fjrui@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta 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.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

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

Realización del examen escrito correspondiente a la convocatoria oficial

Todos ellos en fechas y ubicaciones programadas por el centro.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

- 1:** Comprensión topológica y algebraica de  $\mathbf{R}^n$ .
- 2:** Calcular derivadas de funciones mediante la regla de la cadena, el teorema de la función implícita.
- 3:** Calcular y estudiar extremos de funciones.
- 4:** Saber plantear y resolver integrales de funciones de varias variables, integrales curvilíneas e integrales de superficie.
- 5:** 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.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Es una asignatura anual de 15 créditos, de carácter obligatorio.

Es continuación de la asignatura de carácter básico "Análisis matemático I", cuya materia es funciones de una variable real, pasando a la materia "Funciones de varias variables reales", lo que supone pasar de  $\mathbf{R}$  a  $\mathbf{R}^n$ , trasladar los conceptos vistos en  $\mathbf{R}$ , con sus propiedades básicas, a  $\mathbf{R}^n$  y añadir los conceptos y hechos fundamentales que aparecen en este nuevo contexto.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

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.

#### 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.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos.
- 2:** Comprender y utilizar el lenguaje y métodos matemáticos. Conocer demostraciones rigurosas de los teoremas básicos de la asignatura.
- 3:** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- 4:**

Poder comunicar, de forma oral y escrita, información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático, a un público tanto especializado como no especializado.

**5:**

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.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

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.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:**

Se evaluarán todas las partes de las que consta la asignatura: teoría, problemas y prácticas de ordenador.

**2:**

Se realizará evaluación a lo largo del año mediante periódicas pruebas en el aula y resolución personal de ejercicios propuestos por el profesor. Esta evaluación contará un diez por ciento de la nota final.

**3:**

Realización de al menos dos pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso. El primer examen parcial al final del primer cuatrimestre servirá para eliminar materia. El segundo parcial se realizará con el examen final. Caso de no haber superado el primer parcial o de querer mejorar nota, los alumnos se presentarán al examen final. En cualquier caso, será necesario aprobar ambos parciales por separado.

**4:**

Así mismo, habrá examen de prácticas de ordenador en las convocatorias oficiales, para los alumnos que no hayan superado estas prácticas con su trabajo en el aula.

**5:**

Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **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.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

El programa que recoge los contenidos de la asignatura es el siguiente:

1. Propiedades algebraicas y topológicas de  $\mathbb{R}^n$ .
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.
6. Extremos condicionados y multiplicadores de Lagrange.
7. Integración de funciones de varias variables. Teoremas de Fubini y de cambio de variable.
8. Integración sobre curvas. Integración sobre superficies.
9. Teoremas clásicos del cálculo vectorial: Riemann-Green, Stokes y Gauss-Ostrogradski.

**2:**

Como complemento a las clases presenciales, que sirva de ayuda al alumno en su trabajo personal, se indica la siguiente bibliografía:

**Apostol, T. M.:** "Análisis matemático", segunda edición. Reverté, 1976.

**Browder, A.:** "Mathematical analysis: an introduction". Springer, 1996.

**Fleming, W.:** "Functions of several variables", segunda edición. Springer, 1977.

**Bombal, F., Rodríguez, L., Vera, G.:** "Problemas de análisis matemático". AC, 1974.

**Demidovich, B.:** "5000 problemas de análisis matemático". Paraninfo, 1978.

**Pastor, E., Varela, V.:** "Teoría y problemas de cálculo integral". Crisser, 1974.

**3:**

En las direcciones [http://www.unizar.es/analisis\\_matematico/docencia.html](http://www.unizar.es/analisis_matematico/docencia.html) y <https://moodle2.unizar.es/> está disponible más información y material.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

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 tablones 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 en el segundo cuatrimestre.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Apostol, Tom M.. Análisis matemático / Tom M. Apostol . - 2a ed., [reimp.] Barcelona, [etc.] : Reverté, cop.1988
- Bombal Gordon, Fernando. Problemas de análisis matemático. Vol. 1, Espacios métricos y normados. El espacio R<sub>n</sub> / Bombal, Rodríguez, Vera . - [2a. ed. reimp.] Madrid : AC, D.L.1993
- Bombal Gordon, Fernando. Problemas de análisis matemático. Vol. 2, Cálculo diferencial / Bombal, R. Marín, Vera . - [1a. ed., reimp.] Madrid : AC, D.L. 1995
- Bombal Gordon, Fernando. Problemas de análisis matemático. Vol. 3, Cálculo integral / Bombal, R. Marín, Vera . - 1a ed., 2a reimpr. Madrid : AC, 1994
- Browder, Andrew. Mathematical analysis : an introduction / Andrew Browder New York [etc.] : Springer, cop. 1996
- Demidovich, B.P.. 5000 problemas de análisis matemático / B. P. Demidóvich ; traducido del ruso por Emiliano Aparicio Bernardo . - 5<sup>a</sup> ed. Madrid : Paraninfo, 1993
- Fleming, Wendell H.. Functions of several variables / Wendell Fleming . - 2nd. ed. New York, [etc] : Springer-Verlag, 1977
- Pastor, Eduardo. Teoría y problemas de cálculo integral / Eduardo Pastor, Victor Varela . - [1a. ed.] Madrid : Crisser, D.L. 1974