

## **Grado en Física**

### **26903 - Análisis matemático**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **José Luis Cuadra Fernández** jlcuadra@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Buen conocimiento y manejo de las variadas fórmulas trigonométricas, cálculo de límites, derivación e integración, a nivel de Bachillerato.

Es importante la asistencia atenta a clases teóricas y prácticas, y trabajar pronta y continuadamente sobre el diverso material que se suministre. Asimismo es recomendable acudir a las tutorías individuales y colectivas.

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

Impartición desde septiembre hasta enero, en las fechas oficiales que fije la Universidad de Zaragoza.

Realización del examen escrito correspondiente a cada una de las convocatorias oficiales de enero-febrero y septiembre, en fechas determinadas por la secretaría de la Facultad de Ciencias y publicadas en su [web](#).

Evaluación continua a llevar a cabo después de cada tema o lección, y su correspondiente bloque de ejercicios prácticos, en fechas que se repartirán a lo largo de todo el semestre.

---

## **Inicio**

---

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

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

**1:**

Entiende y sabe aplicar el método de inducción matemática; comprende los aspectos básicos del concepto de función real de una variable y conoce suficientemente las funciones elementales; maneja adecuadamente desigualdades

**2:**

Realiza con soltura operaciones con números complejos como el producto, raíces y exponencial, utilizando sus distintas representaciones

- 3:** Calcula correctamente límites de sucesiones y de funciones. Comprende y aplica correctamente el concepto de continuidad.
- 4:** Calcula derivadas de funciones elementales y comprende y aplica correctamente la teoría de derivación. Dibuja con precisión gráficas de funciones
- 5:** Calcula primitivas integrales de funciones elementales utilizando los diferentes métodos de integración (cambio de variable, descomposición en fracciones simples, integración por partes, y métodos específicos varios). Obtiene áreas y volúmenes de figuras y cuerpos simples mediante el uso de la integral
- 6:** Comprende series numéricas elementales y su suma. Aprende a manejar las series de potencias y su convergencia

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se presentan y desarrollan, en un primer nivel de carácter básico, las herramientas del Análisis Matemático necesarias en las ciencias físicas y sus aplicaciones, partiendo del conocimiento adquirido en las etapas anteriores de la formación académica. En un sentido más preciso, se introduce el concepto de límite como el principal del Análisis, subyacente a la entera disciplina, como se verá a lo largo de la asignatura. Se pretende entonces que el alumno se familiarice con las sutilezas elementales de la noción de convergencia.

---

## 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:

Proporciona los conocimientos básicos en matemáticas – más concretamente en la disciplina de Análisis – que se requieren en cualquiera de los Grados (y Licenciaturas) de Ciencias. Esto vale en particular para Física. Se imparte en conjunción con otras asignaturas de primer curso de esta carrera, de álgebra y cálculo diferencial, complementándose, pero también con algún somero solapamiento conveniente (es adecuado contemplar un mismo fenómeno o concepto desde puntos de vista diferentes y complementarios). La ciencia matemática, y dentro de ella el análisis, es imprescindible para una buena comprensión, transmisión, y correcto tratamiento de los fenómenos físicos. Citemos unas palabras del eminentísimo físico R. Feynman: “Las matemáticas son un instrumento para razonar. Las enormes complejidades aparentes de la naturaleza, con todas sus curiosas reglas y leyes están realmente estrechamente vinculadas entre si. Sin matemáticas es imposible descubrir, en la enorme variedad de hechos, la lógica que permite pasar de una a otra”.

Objetivo General: Que el estudiante comprenda y aprenda los fundamentos del Análisis Matemático, y en su vertiente más directamente aplicable a las Ciencias Físicas. Esto se concreta en una serie de competencias a adquirir.

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

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Métodos Matemáticos del grado de Física y constituye junto con Álgebra I, Álgebra II, y Cálculo Diferencial el subgrupo de asignaturas de primer curso de Grado con contenidos relacionados específicamente con la Matemática.

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

- 1:** Conocer los distintos tipos de números y sus propiedades

- 2:** Entender la extensión de las funciones elementales a los números complejos y conocer sus transformaciones tanto frente a operaciones algebraicas como diferenciales
- 3:** Comprender y saber aplicar el concepto de límite tanto para sucesiones numéricas como para funciones
- 4:** Entender el concepto de derivada y de integral
- 5:** Interpretar geométricamente derivadas e integrales definidas
- 6:** Determinar la convergencia de una serie y saber sumar series sencillas

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

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del grado, son una herramienta matemática necesaria para poder modelizar fenómenos físicos. El conocimiento de Análisis Matemático es conveniente para muchas de las asignaturas de los cursos superiores.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** La asignatura se divide en teoría y problemas o ejercicios. La evaluación comprende ambos aspectos y consistirá en un examen final teórico-práctico, así como de resolución y corrección de ejercicios de forma continuada. La calificación final de curso se calculará ponderando un 80% la nota obtenida en el examen final, y un 20% la obtenida por evaluación continua.
- 2:** Para aprobar la materia el examen final es obligatorio (al fin y al cabo, el estudiante que así lo exija se limitará a tal prueba), y habrá de alcanzarse al menos una nota de 5 sobre un total de 10 puntos en tal examen. La evaluación continua se llevará a cabo proponiendo durante el curso al alumno una serie de ejercicios o problemas que serán valorados. En conjunto, cada alumno tendrá una calificación por evaluación continua que conocerá antes del examen final.

### **Superación de la asignatura mediante una prueba global única**

Para realizar un seguimiento continuado de las actividades de evaluación planteadas es conveniente que los alumnos asistan con regularidad al curso. Debido al variado perfil de los alumnos es posible que algunos, por motivos profesionales, no puedan asistir a las clases con la regularidad deseada. En cualquier caso, será posible obtener la máxima calificación optando a la realización de un examen final único que abarcará todos los contenidos vistos en la asignatura, que figuran en el programa incluido en el apartado de actividades de aprendizaje.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

Clases de teoría para explicar los conceptos y fundamentos de la asignatura, su razón de ser, y modos de razonar y argumentar en general y en situaciones concretas. Practicar estas pautas o directrices con profusión mediante resolución de problemas, en las horas habilitadas y otras específicas.

### **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:** Números naturales y principio de inducción. Números enteros y racionales
- 2:** Números reales
- 3:** Números complejos
- 4:** Funciones elementales
- 5:** Sucesiones y límites. Sucesiones de Cauchy
- 6:** Límite de funciones. Continuidad
- 7:** Derivación. Interpretación geométrica y reglas básicas
- 8:** Integral de Riemann
- 9:** Primitivas. Métodos de integración
- 10:** Series. Criterios de convergencia
- 11:** Series de Taylor

### **Planificación y calendario**

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

Sesiones presenciales: de forma continuada a lo largo del curso, en horario de tutorías y de consultas concertadas.

Exámenes: exámenes por escrito, en las convocatoria de enero-febrero y septiembre.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Apuntes de Análisis Matemático I, Área de Análisis, Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza.  
Apostol, T.M.: Calculus, Vol I. Reverté, Barcelona, 1999.

- Demidovich, B.: 5000 problemas de Análisis Matemático. Paraninfo, Madrid, 1978.  
 \*Fuertes, J. y Martínez, J.: Problemas de Cálculo Infinitesimal. Col. Schaum. McGraw-Hill, Madrid, 1997.  
 Maron, I. A.: Problemas sobre cálculo de una variable. Paraninfo, Madrid, 1975.

- Apuntes de Análisis Matemático I, Área de Análisis, Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza.
- Apostol, T.M.: Calculus, Vol I. Reverté, Barcelona, 1999.
- Demidovich, B.: 5000 problemas de Análisis Matemático. Paraninfo, Madrid, 1978.
- \*Fuertes, J. y Martínez, J.: Problemas de Cálculo Infinitesimal. Col. Schaum. McGraw-Hill, Madrid, 1997.
- Maron, I. A.: Problemas sobre cálculo de una variable. Paraninfo, Madrid, 1975.

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

- Abellanas Rapun, Lorenzo. Teoría y problemas de métodos de cálculo / Lorenzo Abellanas Rapún, Alberto Galindo Tixaire . - [1a ed.] Madrid [etc] : McGraw-Hill, 1989
- Apostol, Tom M.. Calculus. Vol.1, Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal / Tom M. Apostol. - 2<sup>a</sup> ed. reimp. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2002
- Bradley, Gerald L.. Cálculo de una variable / Gerald L. Bradley, Karl J. Smith ; traducción, José Luis Vicente Córdoba ; revisión técnica, Pedro Paúl Escolano . - [1a. ed. en español] Madrid [etc.] : Prentice Hall, cop. 1998
- Curso práctico de cálculo y precálculo / Domingo Pestana...[et al.] Barcelona : Ariel, D.L. 2000
- 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
- Fuertes García, Jesús. Problemas de cálculo infinitesimal / Jesús Fuertes García , Jesús Martínez Hernando Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2006
- Kaczor, Wiesława J.. Problems in mathematical analysis. I, Real numbers, sequences and series / W.J. Kaczor, M.T. Nowak Providence, R.I : American Mathematical Society, cop. 2000
- Kaczor, Wiesława J.. Problems in mathematical analysis. II, Continuity and differentiation / W.J. Kaczor, M.T. Nowak Providence, R.I. : American Mathematical Society, cop. 2001
- Maron, Isaak A.. Problemas sobre cálculo de una variable : elementos y teoría / I.A. Maron ; traducción de Emilio Romero Ros Madrid : Paraninfo, 1975