

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G84 - Ampliación de Cálculo Diferencial

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2	
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ECUACIONES DIFERENCIALES MODULO OBLIGATORIAS				
Código y denominación	G84 - Ampliación de Cálculo Diferencial				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	<a href="https://personales.unican.es/stand/">https://personales.unican.es/stand/</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION				
Profesor responsable	CARLOS BELTRAN ALVAREZ				
E-mail	carlos.beltran@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO CARLOS BELTRAN ALVAREZ (1040)				
Otros profesores	JESUS ARAUJO GOMEZ				

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los conocimientos previos necesarios para cursar esta asignatura son los correspondientes a las asignaturas Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal I e Introducción al Lenguaje Matemático, de primer curso de la titulación de grado en Matemáticas. Esta asignatura se complementa además con las asignaturas Álgebra Lineal II y Topología, del primer cuatrimestre de segundo curso, que deberían cursarse al mismo tiempo.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Conocer) Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de las Matemáticas.
(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
(Buscar información) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Conocer demostraciones) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.
(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
Competencias Básicas
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.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Interpretar el significado de las propiedades de límite y continuidad de funciones de una y varias variables. Conocer las demostraciones y aplicar los teoremas para resolver problemas sobre continuidad y continuidad uniforme de funciones de una y varias variables. Construir demostraciones de resultados sencillos sobre continuidad.
- Comprender las propiedades de diferenciabilidad de funciones mediante la interpretación geométrica de la derivada y las derivadas direccionales. Conocer las demostraciones y aplicar los teoremas para resolver problemas de diferenciabilidad de funciones de una y varias variables. Construir demostraciones de resultados sencillos sobre diferenciabilidad.
- Conocer los teoremas fundamentales del cálculo diferencial y su aplicación para el planteamiento y resolución de problemas elementales de funciones inversas e implícitas, y aproximación de funciones mediante series de potencias.

#### 4. OBJETIVOS

Comprender el método matemático en el desarrollo teórico: definiciones y axiomas, proposiciones y teoremas, ejemplos y contra-ejemplos.

Conocer diferentes métodos de demostración de resultados matemáticos y ser capaz de aplicarlos para la construcción de demostraciones de resultados sencillos. Distinguir razonamientos correctos e incorrectos en demostraciones sencillas

Adquirir cierta soltura en el manejo del lenguaje matemático para la expresión formal de propiedades de conjuntos y funciones, como iniciación en la capacidad para comunicarse en el contexto de esta rama de la ciencia ante un público experto.

Adquirir cierta habilidad en el manejo y la interpretación de conjuntos y funciones mediante sus propiedades e interpretación gráfica.

Conocer algunos teoremas fundamentales del Cálculo Diferencial, y sus demostraciones.

La asignatura por tanto complementa a la asignatura Calculo Diferencial, que se imparte en primer curso, en la que se aborda el aspecto más técnico del tema con el desarrollo de los aspectos teóricos y el fundamento matemático.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	35
- Prácticas en Aula (PA)	25
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	75
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Propiedades fundamentales de $\mathbb{R}$ y $\mathbb{R}^n$ . 1.1 La recta real. Axioma del supremo, propiedad arquimediana y densidad del orden. 1.2 Sucesiones de números reales. Sucesiones monótonas. Sucesiones de Cauchy. Completitud. 1.3 Sucesiones de vectores. Completitud de $\mathbb{R}^n$ . 1.4 Conjuntos compactos: Definición de Heine-Borel y Teorema de Bolzano- Weierstrass.	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1-2
2	Límites y continuidad. 2.1. Límites. 2.2. Funciones Continuas. 2.3. Aplicaciones lineales continuas.	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	2-3
3	Funciones diferenciables. 3.1. Derivadas de funciones de una variable. Recta tangente. 3.2. Derivadas direccionales. Recta tangente en una dirección. 3.3. Derivadas parciales. 3.4. Funciones diferenciables. 3.5. Regla de la cadena.	7,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	4-5-6
4	Algunos teoremas importantes. 4.1. Algunos teoremas importantes en el caso de funciones de una variable real. 4.2. Algunos teoremas importantes para funciones de varias variables. 4.3. Funciones de clase $C^1$ . 4.4. Funciones de clase $C^p$ .	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,00	0,00	12,00	0,00	0,00	7-8-9
5	Aplicaciones: Teorema de la función inversa y de la función implícita. 5.1. Introducción. 5.2. Teorema de la función inversa. 5.3. Teorema de la función implícita.	7,00	5,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	10-11-12
6	Aplicaciones 2: 6.1 Teorema de Taylor. 6.2 Series de potencias. Aproximación de funciones.	6,00	4,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	13-14
7	Continuidad uniforme de funciones.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	15
8	Evaluación (se explica en el apartado correspondiente)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16-18
TOTAL DE HORAS		35,00	25,00	0,00	0,00	0,00	10,00	5,00	0,00	75,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Examen parcial	Examen escrito	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Durante el periodo formativo</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen final de la convocatoria extraordinaria.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2 horas	Fecha realización	Durante el periodo formativo	Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria extraordinaria.	Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración	2 horas													
Fecha realización	Durante el periodo formativo													
Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria extraordinaria.													
Observaciones														
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Aproximadamente 3 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A determinar por el centro (convocatoria ordinaria)</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen final de la convocatoria extraordinaria.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	4,00	Duración	Aproximadamente 3 horas	Fecha realización	A determinar por el centro (convocatoria ordinaria)	Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria extraordinaria.	Observaciones				
Calif. mínima	4,00													
Duración	Aproximadamente 3 horas													
Fecha realización	A determinar por el centro (convocatoria ordinaria)													
Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria extraordinaria.													
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
Observaciones														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
Los alumnos matriculados a tiempo parcial podrán elegir entre seguir el ritmo habitual de la asignatura, o examinarse mediante un único examen final.														

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

J.E. Marsden y M.J. Hoffman. "Análisis Clásico Elemental". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana

T. E. Apostol, "Calculus Volume II - Multivariable Calculus and Linear Algebra, with Applications to Differential Equations and Probability", Wiley, 2nd ed, 1969.

Complementaria
J.E. Marsden y A.J. Tromba. "Cálculo Vectorial". Ed. Addison-Wesley Longman
F.Bombal, L.R. Marín y G. Vera. "Problemas de Análisis Matemático. 2. Cálculo diferencial". Ed. AC
M. Spivak. "Calculus", Cambridge University Press

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

#### Observaciones

Alguno de los textos recomendados está en inglés, lo que exige un cierto nivel de comprensión escrita en ese idioma.