

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G41 - Cálculo Diferencial

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Básica. Curso 1

Grado en Matemáticas  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Básica. Curso 1 Básica. Curso 1	
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS BÁSICAS MÓDULO BÁSICO				
Código y denominación	G41 - Cálculo Diferencial				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	<a href="http://personales.unican.es/lafernandez/">http://personales.unican.es/lafernandez/</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION				
Profesor responsable	LUIS ALBERTO FERNANDEZ FERNANDEZ				
E-mail	luisal.fdez@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DE PROFESORES (3007)				
Otros profesores					

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

La asignatura parte de los conocimientos correspondientes a la formación pre-universitaria en matemáticas.

### 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.
(Reflexionar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(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.
(Modelizar) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
(Resolver) Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
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.
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.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Utilizar números reales para la resolución de ecuaciones y desigualdades con valores absolutos.
- Utilizar el lenguaje matemático involucrado en: los conceptos de sucesión y serie; en particular de las series de potencias, y por lo tanto de las series de Taylor, en su región de convergencia; los conceptos de límite, y criterios sobre su existencia, para funciones de una y varias variables reales; los conceptos de continuidad y derivabilidad y criterios al respecto para este tipo de funciones.
- Calcular derivadas parciales, gradientes, jacobianos y hessianos en contextos concretos.
- Utilizar los desarrollos de Taylor para estudiar y aproximar las funciones de una o varias variables reales.
- Resolver problemas sencillos de máximos y mínimos relativos y absolutos, y de extremos condicionados.

#### 4. OBJETIVOS

Conocer, comprender y manejar varios conceptos y resultados básicos relativos a una variable real:

- Sucesiones y series en R: estudio de su convergencia.
- Funciones reales de variable real; límites, continuidad, y derivabilidad. Aplicaciones: separación de raíces, aproximación.

Conocer, comprender y manejar, las versiones para varias variables reales de los temas previamente citados.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	30
- 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)	7,5
- Evaluación (EV)	7
Subtotal actividades de seguimiento	14,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>74,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	75,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75,5</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	<p>NÚMEROS REALES: MANEJO DE SUCESIONES Y SERIES DE NÚMEROS REALES.</p> <p>1. Números reales, valores absolutos y desigualdades.</p> <p>2. Sucesiones en <math>\mathbb{R}</math> y límites (finitos e infinitos) de tales sucesiones.</p> <p>3. Criterios más habituales para el estudio de la convergencia de una sucesión en <math>\mathbb{R}</math> y para el cálculo de su límite en caso de que éste exista: regla del sandwich, sucesiones monótonas (el número <math>e</math>), criterio de Stolz, equivalencias.</p> <p>4. Series en <math>\mathbb{R}</math> y convergencia de tales series. Ejemplos: series geométricas y series armónicas.</p> <p>5. Series de términos positivos y de términos cualesquiera. Criterios más habituales para el estudio de su convergencia: de Gauss, del cociente, de Leibniz, convergencia absoluta.</p> <p>6. Series de potencias.</p>	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1-4
2	<p>LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL.</p> <p>1. Breve introducción a las funciones reales de variable real.</p> <p>2. Límite en un punto de una función real de variable real. Límites en el infinito. Infinitésimos e infinitos.</p> <p>3. Continuidad de una función real de variable real.</p> <p>4. Métodos más habituales para el estudio de la existencia del límite en un punto de una función real de variable real y para el cálculo de dicho límite en caso de que éste exista: límites laterales, regla del sandwich, equivalencias.</p> <p>5. Teorema de Bolzano. Aplicación para la localización de raíces.</p>	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,50	0,00	10,00	0,00	0,00	5-6
3	<p>DERIVABILIDAD DE FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL.</p> <p>1. Definición de derivabilidad. Relación entre continuidad y derivabilidad de una función real de variable real.</p> <p>2. Regla de L'Hopital. Aplicación para el cálculo de límites.</p> <p>3. Regla de la cadena. Función inversa.</p> <p>4. Teorema de Rolle. Aplicación para la separación de raíces.</p> <p>5. Aproximación de funciones. Fórmula de Taylor. Acotación del resto.</p> <p>6. Series de Taylor.</p>	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	7-9
4	<p>LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES REALES.</p> <p>1. Introducción a las funciones de varias variables reales con valores en <math>\mathbb{R}^n</math>.</p> <p>2. Extensión a este tipo de funciones de los conceptos de límite y continuidad y de su manejo y propiedades.</p> <p>3. Límites direccionales e iterados. Límites en coordenadas polares.</p>	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00	10-11

5	<p>DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES REALES.</p> <p>1. Funciones diferenciables de varias variables reales. Derivada parcial. Gradiente. Matriz Jacobiana.</p> <p>2. Propiedades de las funciones diferenciables. Regla de la cadena. Cambio de variable.</p> <p>3. Derivadas parciales de orden superior. Matriz Hessiana.</p> <p>4. Fórmula de Taylor para funciones reales de varias variables reales.</p> <p>5. Extremos de funciones reales de varias variables reales. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.</p> <p>6. Derivación de funciones implícitas.</p>	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1,50	4,50	0,00	19,50	0,00	0,00	12-15
TOTAL DE HORAS		30,00	30,00	0,00	0,00	0,00	7,50	7,00	0,00	75,50	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

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	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	A mitad de cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En la evaluación final			
Observaciones	Relativo a los bloques 1 y 2.			
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 + 2 horas			
Fecha realización	A fijar por el centro			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Relativo a los bloques 3, 4 y 5.  Aquellos alumnos que hayan suspendido el examen parcial, podrán recuperarlo a continuación del examen de la segunda parte.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
La nota final de la asignatura será la media de las calificaciones obtenidas en los dos exámenes. Para aprobar la asignatura hará falta obtener una nota final mayor o igual que 5.				
En la convocatoria extraordinaria, el examen tendrá un valor del 100%.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
La forma de evaluación de los alumnos a tiempo parcial será la misma que la del resto.				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
T. M. Apostol. Calculus. Ed. Reverté, 1987.
J.E. Marsden, A.J. Tromba. Cálculo Vectorial. Pearson, Addison-Wesley, 2004.
M. Spivak. Cálculo Infinitesimal. Ed. Reverté, 1991.
Complementaria
D. Brannan. A First Course in Mathematical Analysis. Cambridge University Press, 2006.
J. de Burgos Román: Cálculo infinitesimal de una variable. Ed. Mc Graw-Hill, 1994.
J. de Burgos Román: Cálculo infinitesimal de varias variables. Ed. Mc Graw-Hill, 1995.
S. L. Salas, E. Hille, G. J. Etgen. Calculus: una y varias variables. Ed. Reverté, 2000.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Wolfram Alpha ( <a href="http://www.wolframalpha.com/">http://www.wolframalpha.com/</a> )				

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

**Observaciones**