

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):**

**MM. MM. II: Cálculo Diferencial  
(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>MM. MM. II: Cálculo Diferencial</b>	Código: <b>279191204</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Física</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b> <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatorio de Rama</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No aplicable

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>MANUEL TOMAS FLORES MEDEROS</b>
- Grupo: <b>1, PX101, PX102</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MANUEL TOMAS</b></li><li>- Apellido: <b>FLORES MEDEROS</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b></li></ul>

<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1: <b>922319060</b>						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>mflores@ull.es</b>						
- Correo alternativo:						
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
09-09-2021	31-07-2022	Lunes	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
09-09-2021	31-07-2022	Miércoles	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
09-09-2021	31-07-2022	Jueves	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
09-09-2021	31-07-2022	Lunes	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
09-09-2021	31-07-2022	Miércoles	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
09-09-2021	31-07-2022	Jueves	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
Observaciones:						

<b>Profesor/a:</b> ANTONIO LORENZO BONILLA RAMIREZ
- Grupo: <b>PX103, PX104</b>
<b>General</b>
- Nombre: <b>ANTONIO LORENZO</b>
- Apellido: <b>BONILLA RAMIREZ</b>
- Departamento: <b>Análisis Matemático</b>
- Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b>
<b>Contacto</b>
- Teléfono 1: <b>922319096</b>
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: <b>abonilla@ull.es</b>
- Correo alternativo:
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Despacho interior en la Sala de Lectura del departamento de Análisis Matemático
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Despacho interior en la Sala de Lectura del departamento de Análisis Matemático
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. En el escenario 1 se realizarán a través de conexión google-meet.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Despacho interior en la Sala de Lectura del departamento de Análisis Matemático
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Despacho interior en la Sala de Lectura del departamento de Análisis Matemático
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. En el escenario 1 se realizarán a través de conexión google-meet.						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica de Rama**  
Perfil profesional:

## 5. Competencias

### Competencias Generales

**CG2** - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos

### Competencias Básicas

**CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

### Competencias Específicas

**CE2** - Conocer, comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física.

**CE7** - Comprobar la interrelación entre las diferentes disciplinas científicas

**CE13** - Registrar de forma sistemática y fiable la información científica.

**CE14** - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos

**CE28** - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.

**CE29** - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Temas (epígrafes):

#### 1. Funciones de varias variables.

1.1 Funciones de varias variables escalares y vectoriales.

1.2 Ejemplos de superficies. Superficies cuádricas.

1.3 Límite y continuidad.

1.4 Derivadas direccionales. Derivadas parciales. Gradiente.

1.5 Planos tangentes y rectas normales a una superficie.

1.6 Derivadas de orden superior.

1.7 Regla de la cadena.

1.8 Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas y esféricas.

1.9 Diferenciabilidad de una función.

1.10 Teorema de la función implícita. Teorema de la función inversa.

1.11 Derivación de funciones implícitas.

#### 2. Aproximación local. Extremos.

2.1 Fórmula de Taylor para funciones de varias variables. Aproximación de una función por su polinomio de Taylor.

- 2.2 Extremos locales. Puntos críticos. Matriz Hessiana. Clasificación de los puntos críticos.  
2.3 Extremos con ligaduras. Método de los multiplicadores de Lagrange. Clasificación de los puntos críticos.  
2.3 Extremos absolutos en dominios cerrados: Teorema de Weierstrass.

### 3. Funciones vectoriales y parametrización de curvas.

- 3.1 Funciones vectoriales de una variable.  
3.2 Diferenciación de funciones vectoriales.  
3.3 Curvas y parametrizaciones. Curvas planas y alabeadas suaves.  
3.4 Cálculo de la longitud de un arco de curva en paramétricas.  
3.5 Área comprendida entre curvas en paramétricas. Áreas de curvas de revolución.  
3.6 Parametrizaciones mediante la longitud de arco.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Consulta de textos y páginas web de interés científico que se expresan en otras lenguas (principalmente inglés).

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Consideraremos clases magistrales teórico-prácticas, prácticas específicas en grupos reducidos, seminarios y tutorías. Los epígrafes se desarrollan en forma resumida, dada la limitación de tiempo y la orientación instrumental de la asignatura. Por tanto, se omiten, en su mayor parte, las demostraciones de los teoremas y propiedades, enseñando sólo su uso correcto. Se explican los conceptos y el significado de los teoremas mediante ejemplos, dando interpretaciones gráficas cuando sea posible. Se hace uso de una nomenclatura lo más clara posible, que sea de uso frecuente entre físicos y matemáticos.

Se utilizará la plataforma de docencia virtual de la ULL como medio de transmisión de los distintos materiales repartidos a lo largo del curso.

Respecto al volumen de trabajo no presencial del estudiante, se consideran 90 horas de estudio autónomo de cara a preparar las sesiones teórico-prácticas, así como a la realización de ejercicios y pruebas de evaluación.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	0,00	26,0	[CE28], [CE14], [CE13], [CE7], [CE2], [CB1], [CG2]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE29], [CE28], [CE14], [CE13], [CE7], [CE2], [CB1], [CG2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE29], [CE28], [CE14], [CE13], [CE7], [CE2], [CB1], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE29], [CE28], [CE14], [CE13], [CE7], [CE2], [CB1], [CG2]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE29], [CE28], [CE14], [CE13], [CE7], [CE2], [CB1], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

R. Larson, Bruce H. Edwards, "Cálculo 2 de varias variables". McGrawHill, México, 2010.

[BULL]

J. E. Marsden, A. Tromba, "Cálculo vectorial". Addison-Wesley, Madrid, 1991.

[BULL]

### Bibliografía Complementaria

M. Flores, K. Sadarangani. Cálculo Diferencial. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, 2013.

### Otros Recursos

- Otros recursos proporcionados a través de la plataforma virtual de la Universidad de La Laguna

[BULL]

- Open Course Ware: Curso introductorio a las matemáticas Universitarias

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

La asignatura se desarrolla a través del Campus Virtual de la ULL, haciendo uso de las diversas herramientas que posibilita dicho medio, combinando actividades formativas sincrónicas (conexión en tiempo real profesor-estudiante) y de carácter interactivo con otras asíncronas.

La evaluación de la asignatura constará de dos partes: evaluación continua y examen final en las convocatorias oficiales. A este respecto, la evaluación continua (que será opcional) tendrá una calificación  $c$  (calculada sobre 10 puntos) igual a la media aritmética de los tres seguimientos que se realizarán durante el cuatrimestre. La calificación final del curso  $p$  se calculará atendiendo a la fórmula que a este menester se viene usando en el Grado de Física, a saber, si  $z$  es la calificación del examen final (sobre 10 puntos), la calificación final  $p$  será:

- Si  $c$  es mayor o igual a 5 y  $z$  mayor o igual a 10/3,  $p=0,4c+(z/10)(10-0,4c)$ .
- Si  $c$  es mayor o igual a 5 pero  $z$  es menor que 10/3,  $p=z$ .
- Si  $c$  es menor que 5,  $p=z$ .

Nota:

- Si un alumno no se presenta a ningún seguimiento, se entenderá que  $c=0$  y por tanto  $p=z$ .
- Si un alumno no se presenta al examen final, su calificación será **NO PRESENTADO**.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE29], [CE28], [CE14], [CE13], [CE7], [CE2], [CB1], [CG2]	Seguimientos de una/dos horas donde el alumno resuelve ejercicios teórico-prácticos. Resultados correctos y bien justificados.	100,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

El alumno ha adquirido una formación básica en cálculo diferencial para funciones de varias variables y funciones vectoriales. Conoce que el principio de linealización es clave para la formulación de las ecuaciones de la física matemática. Sabe proponer modelos matemáticos sencillos y es capaz de codificar información científica en el lenguaje del cálculo diferencial. Es consciente de la universalidad de la herramienta en otros campos del conocimiento. Ha adquirido el hábito de trabajar en grupo, así como exponer y debatir ideas matemáticas sencillas en la materia.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de temas y seguimientos puede variar si se decide poner más énfasis en temas nuevos o debido a la celebración --en horario lectivo-- de actividades de la Facultad (como el Congreso de Estudiantes de Física) o debido al ritmo que nuestros alumnos requiera para obtener los objetivos principales de la asignatura.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	2 teóricas/2 prácticas	1.00	3.00	4.00
Semana 2:	1	2 teóricas/1 prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	2	2 teóricas/2 prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	2	2 teóricas/1 prácticas	2.00	6.00	8.00
Semana 5:	2	2 teóricas/2 prácticas/Examen de seguimiento	4.00	7.00	11.00
Semana 6:	2	2 teóricas/1 prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	2	2 teóricas/2 prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	2	2 teóricas/1 prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	3	2 teóricas/2 prácticas/	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	3	2 teóricas/1 prácticas/Examen de seguimiento	4.00	5.00	9.00
Semana 11:	3	2 teóricas/1 prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	3-4	2 teóricas/1 práctica/	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	4	2 teóricas/2 prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 14:	4	2 teóricas/1 prácticas//Examen de seguimiento	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	4	2 teóricas/2 prácticas	4.00	7.00	11.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	5.00	10.00	15.00
Total			60.00	90.00	150.00