

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**MM. MM. III: Cálculo Integral**  
**(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>MM. MM. III: Cálculo Integral</b>	Código: <b>279192103</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>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatorio</b></li><li>- Duración: <b>Primer 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 de matrícula y calificación

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MANUEL TOMAS FLORES MEDEROS</b>
- Grupo: <b>1, PE101</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
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	14:30	Edificio Central - CE.1A	16
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:30	14:30	Edificio Central - CE.1A	16
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	14:30	Edificio Central - CE.1A	16
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:30	14:30	Edificio Central - CE.1A	16
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio Central - CE.1A	16
Observaciones:						

<b>Profesor/a: JORGE JUAN BETANCOR PEREZ</b>
- Grupo: <b>PE102, PE103</b>
<b>General</b>
- Nombre: <b>JORGE JUAN</b>
- Apellido: <b>BETANCOR PEREZ</b>
- Departamento: <b>Análisis Matemático</b>
- Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b>
<b>Contacto</b>
- Teléfono 1: <b>922319080</b>
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: <b>jbetanco@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		Martes	11:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Edificio Central - CE.1A	12
Observaciones: Cualquier cambio se comunicará adecuadamente						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Edificio Central - CE.1A	12
Observaciones: Cualquier cambio se comunicará adecuadamente						

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Métodos Matemáticos de la Física**  
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

**CG4** - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.

**CG7** - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.

**CG8** - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la

formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

#### Competencias Básicas

**CB2** - 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

**CB3** - 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

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### Competencias Específicas

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

**CE11** - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.

**CE20** - Utilizar herramientas informáticas en el contexto de la matemática aplicada.

**CE21** - Aprender a programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico.

**CE22** - Aprender a utilizar el ordenador como herramienta básica para el cálculo científico y la modelización numérica

**CE24** - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos

**CE26** - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.

**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.

**CE30** - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

**CE31** - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.

**CE33** - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

## 6. Contenidos de la asignatura

#### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Temas:

1. Teoremas fundamentales del cálculo. La integral indefinida. Integrales dependientes de un parámetro: teorema de Leibnitz.

2. Métodos elementales de integración: sustitución, integración por partes. Integrales trigonométricas, racionales e irracionales.

3. Aplicaciones geométricas de la integral: áreas, volúmenes, superficies de revolución y longitud de arco.

4. Integrales impropias. Convergencia. Funciones Eulerianas: propiedades.

5. La integral de Riemann múltiple. Integrales iteradas. Transformación de integrales por cambio de coordenadas. Aplicaciones geométricas. Centros de masa, momentos de inercia.

6. La integral de línea. Circulación de un campo a lo largo de una curva. Campos conservativos y su caracterización. Función potencial. Teorema de Green.

7. La integral de superficie. Área de una superficie. Orientación. Flujo de un campo a través de una superficie. Divergencia de un campo. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes. Vorticidad de un fluido.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

No se contemplan.

### 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 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	[CE21], [CE11], [CE2], [CB5], [CB4], [CG8], [CG4], [CG2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE31], [CE30], [CE28], [CE2], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE29], [CE28], [CE24], [CE2], [CB5], [CB4], [CG7], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE33], [CE29], [CE26], [CE24], [CE2], [CB5], [CB4], [CG8], [CG4], [CG2]

Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE29], [CE22], [CE21], [CE20], [CG8], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

1. J. E. Marsden, A. Tromba, "Cálculo Vectorial". Addison Wesley, Madrid, 1991.
2. Flores, M. Sadarangani, K. Cálculo Diferencial. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna [BULL]

### Bibliografía Complementaria

1. P. Puig Adam, "Curso teórico práctico de cálculo integral : aplicado a la física y técnica". Madrid, 1965.
2. R. Larson, B. H. Edwards, "Cálculo". McGraw-Hill, Madrid, 2006.

### Otros Recursos

## 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.

Se llevará a cabo un proceso de evaluación basado en la realización de dos exámenes de seguimiento a lo largo del cuatrimestre (evaluación continua) y un examen final que se hará en los periodos fijados al efecto en el calendario académico.

La nota de las actividades de la evaluación continua consistirá en la media aritmética de las calificaciones de los dos seguimientos de la asignatura. Esa media (entre **0** y **10** puntos) la llamaremos **c**. Si un alumno no realiza alguno de los exámenes de seguimiento, se considera que la nota correspondiente a esa parte es 0 puntos.

La calificación del examen final (también entre **0** y **10** puntos) será **z**.

La calificación final de la asignatura **p** se obtiene de la siguiente forma:

- Si **c** es mayor o igual que **5** y **z** mayor o igual a **10/3**, **p** será el resultado de aplicar la fórmula que recoge la memoria del Grado de Física:  **$p=0,4c+(z/10)(10-0,4c)$** .
- 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**.
- Si el alumno opta únicamente por la prueba final, **p=z**.

**Evaluación única.** La evaluación única consta únicamente de la prueba final realizada en las convocatorias oficiales. En este caso, la calificación final será **p=z** o **NO PRESENTADO** si el alumno no se presenta al examen final,

**Sobre la vigencia de la evaluación continua.** Por último, la evaluación continua se extinguirá al término de la primera convocatoria del curso, Esto quiere decir que sólo la primera convocatoria podrá ser superada usando la evaluación continua y las posteriores se regirán por el modelo de evaluación única.

**5ª y posteriores Convocatorias.** La evaluación por defecto corresponderá al profesorado. Si se solicita evaluará el Tribunal.

El alumnado que se encuentre en quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado a tal efecto en la sede electrónica dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (recomendable concretar según la titulación: Decana, Decano, Director o Directora). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE21], [CE11], [CB5], [CB2], [CG8], [CG7], [CG4], [CG2]	Examen final de la asignatura en las convocatorias oficiales.	80,00 %



Pruebas de desarrollo	[CE33], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE22], [CE20], [CE2], [CB5], [CB4], [CB3], [CG8], [CG2]	Dos exámenes de seguimiento repartidos proporcionalmente en el calendario de la asignatura y coordinados con los de las otras materias del curso.	20,00 %
-----------------------	---	---	---------

## 10. Resultados de Aprendizaje

El alumno ha adquirido una formación básica en cálculo integral para funciones de una y varias variables. Conoce que la noción de integral es clave para introducir las magnitudes extensivas, especialmente en mecánica de medios continuos. Entiende la importancia de la integral para formular las ecuaciones de la física matemática. Sabe proponer modelos matemáticos sencillos y es capaz de codificar información científica en el lenguaje del cálculo integral. 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. Desde un punto de vista técnico, conoce la relevancia de introducir en la física algunas funciones especiales como las funciones Eulerianas. Sabe calcular volúmenes, superficies y longitudes empleando el cálculo integral así como otras magnitudes de perfil físico como la circulación y el flujo de un campo vectorial.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	2 teóricas, 1 prácticas.	3.00	5.00	8.00
Semana 2:	1-2	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	2	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	2-3	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	3	2 teóricas, 1 prácticas.	3.00	5.00	8.00
Semana 6:	3-4	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00

Semana 7:	4-5	2 teóricas, 2 prácticas. Primera prueba de seguimiento	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	5	2 teórica, 1 prácticas.	3.00	5.00	8.00
Semana 9:	6	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	6	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	6	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	7	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	7	2 teóricas, 1 prácticas.	3.00	5.00	8.00
Semana 14:	7	2 teóricas, 2 prácticas. Segunda prueba de seguimiento.	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Repaso	Abarca las semanas 15 y 16	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:		Preparación de exámenes, exámenes y revisiones	4.00	4.00	8.00
Total			60.00	90.00	150.00