

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**MM. MM. III: Cálculo Integral**  
**(2020 - 2021)**

## 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 para cursar la asignatura

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: JOSE CLAUDIO SABINA DE LIS</b>
- Grupo: <b>T y PA101</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JOSE CLAUDIO</b></li><li>- Apellido: <b>SABINA DE LIS</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Matemática Aplicada</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318208**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **josabina@ull.es**
- Correo alternativo: **josabina@gmail.com**
- Web: **<https://josabina.webs.ull.es/>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	112

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

**Profesor/a: MANUEL ALEJANDRO SANABRIA GARCIA**

- Grupo: <b>PE 101, 102, 103</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>MANUEL ALEJANDRO</b> - Apellido: <b>SANABRIA GARCIA</b> - Departamento: <b>Análisis Matemático</b> - Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922319907</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>asgarcia@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		Martes	13:00	15:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:00	15:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías serán con cita previa.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:00	15:00	Edificio Central - CE.1A	Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº2
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías serán con cita previa.						

#### 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

Profesores: José Claudio Sabina de Lis (Grupos de Teoría y PA), Manuel Alejandro Sanabria García (Grupos de Prácticas PE)

Temas:

1. La integral de Riemann. Propiedades. Teorema del cambio de variable.
2. Teoremas fundamentales del cálculo. La integral indefinida. Integrales dependientes de un parámetro: teorema de Leibnitz.
3. Métodos elementales de integración: sustitución, integración por partes. Integrales trigonométricas, racionales e irracionales.
4. Aplicaciones geométricas de la integral: áreas, volúmenes, superficies de revolución y longitud de arco. Método de Cavalieri.
5. Integrales impropias. Convergencia. Funciones Eulerianas: propiedades.
6. La integral de Riemann múltiple. Integrales iteradas. Transformación de integrales por cambio de coordenadas. Aplicaciones geométricas. Centros de masa, momentos de inercia.
7. La integral de línea. Circulación de un campo a lo largo de una curva. Campos conservativos y su caracterización. Función de potencial. Teorema de Green.
8. 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

Los conocimientos se impartirán de forma asíncrona mediante el aula virtual de la asignatura utilizando referencias, notas de teoría--problemas y videos cortos sobre cuestiones puntuales. Las clases presenciales tendrán lugar por turnos diarios en el horario oficial establecido. Los turnos se establecerán mediante la confección de grupos utilizando el aula virtual de la asignatura. Se ocuparán en la resolución de dudas, ejercicios y realización de seguimientos. Con más precisión, la materia se expondrá semanalmente en dos sesiones de perfil teórico, orientadas a las aplicaciones, y dos sesiones prácticas dedicadas a la resolución de ejercicios. El contenido de los temas así como la relación de ejercicios y otras actividades a desarrollar, se facilitará con antelación a través del aula virtual. Las condiciones de presencialidad o semipresencialidad vendrán dictadas en todo momento por las recomendaciones de las autoridades sanitarias.

A los efectos de la valoración del progreso del estudiante, se propondrán **tres** exámenes de seguimiento que comprenderán toda la materia expuesta. Si se considerase pertinente, éstos pudieran venir precedidos de sendos cuestionarios virtuales de carácter principalmente orientador.

**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	[CE11], [CE2], [CB5], [CG8], [CG4], [CG2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	30,00	0,00	30,0	[CE31], [CE30], [CE28], [CE2], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE33], [CE29], [CE26], [CE24], [CE2], [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. J. C. Sabina de Lis, "Cálculo integral para funciones de una y varias variables". 2017. Disponible en <https://josabina.webs.ull.es/> (y en el aula virtual de la asignatura).

### 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

Con carácter prioritario, la asignatura observará un proceso de **evaluación continua**. Consistirá en la la nota c(0:10) de las actividades de del curso. Dicho valor se obtendrá de la media aritmética de las calificaciones s\_1(0:10), s\_2(0:10) y s\_3(0:10) de los 3 exámenes de seguimiento oportunamente señalados en el cronograma. Éstos podrían venir precedidos de "cuestionarios virtuales" que orientarán sobre los ejercicios y preguntas fundamentales de la materia. El carácter presencial de dichas actividades se atenderá a las condiciones sanitarias del momento. Caso de no aprobar la evaluación continua o de renunciar a ella, se efectuará un **examen final** en las fechas oficiales establecidas, que podrá ser presencial o virtual, cuyo resultado se combinará en su caso con la evaluación continua utilizando la fórmula de evaluación establecida en el Grado de Física (cf. Memoria del Grado de Física ULL).

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE29], [CE26], [CE22], [CB5], [CB2], [CG8], [CG4], [CG2]	Cumplimentación de cuestionarios de tipo test. Esta actividad resulta muy adecuada bajo las condiciones del escenario 1. Se valorarán conocimientos de nivel básico, incluyendo los que preceden al desarrollo de la asignatura.	5,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CE33], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26]	Se valoran las nociones teóricas básicas, en oposición al mecanicismo y a las reglas excesivamente pragmáticas de ejecución de cálculos. Podría contemplarse la resolución de ejercicios y cuestiones prácticas de formato sencillo.	15,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE2], [CB5], [CG8], [CG2]	Se valoran los conocimientos globales de la materia, sus aspectos teórico--prácticos y aplicaciones a las ciencias físicas. Las actividades propuestas consistirán en la resolución de ejercicios con un perfil más elaborado.	75,00 %
Trabajos y proyectos	[CE31], [CE28], [CE26], [CE24], [CE22], [CE21], [CE20], [CE11], [CE2], [CB5], [CB4], [CB3], [CG8], [CG7], [CG2]	En condiciones razonables de presencialidad. Exposición en grupo de la resolución de casos prácticos. Se valorarían la claridad en la exposición, rigor en los cálculos y madurez en los juicios matemáticos.	5,00 %

## 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.

Se señala asimismo que las semanas 2ª, 10ª y 12ª tienen 1, 2 y 3 días festivos respectivamente. Las horas afectadas se han marcado con una (\*) en el cronograma. Si la Coordinación de Curso así lo estimara oportuno, los contenidos afectados podrían impartirse en formato virtual. A tal efecto se diseñarían las correspondientes actividades on line, principalmente de carácter práctico.

### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	1-2	2 teóricas, 1 práctica y 1 práctica (*)	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	2	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	2-3	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	3	2 teóricas, 2 prácticas. <b>Primer examen de seguimiento.</b>	4.00	7.00	11.00
Semana 6:	3-4	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	4-5	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	4.00	8.00
Semana 8:	5	2 teórica, 2 prácticas.	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	6	2 teóricas, 2 prácticas. <b>Segundo examen de seguimiento.</b>	4.00	7.00	11.00

Semana 10:	6	2 teóricas, 2 prácticas (*).	4.00	4.00	8.00
Semana 11:	6-7	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	7	1 teórica, 1 teórica (*), 2 prácticas (*)	4.00	4.00	8.00
Semana 13:	7-8	2 teóricas, 2 prácticas.	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	8	2 teóricas, 2 prácticas. <b>Tercer examen de seguimiento.</b>	4.00	7.00	11.00
Semana 15 a 17:	Examen final	Trabajo autónomo del estudiante para la preparación de los exámenes finales.	4.00	21.00	25.00
Total			60.00	90.00	150.00