

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34248
<b>Nombre</b>	Métodos Matemáticos II
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2020 - 2021

**Titulación(es)**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	2	Segundo cuatrimestre

**Materias**

Titulación	Materia	Caracter
1105 - Grado en Física	8 - Métodos Matemáticos	Obligatoria

**Coordinación**

Nombre	Departamento
LLEDO BARRENA, M. ANTONIA	185 - Física Teórica

**RESUMEN**

- **Objetivos:** Adquirir conocimientos de matemáticas relativos a cálculo en variable compleja absolutamente necesarios para la realización de estudios de Física
- **Relación con otras materias previas, simultáneas y futuras:** Como la asignatura tiene carácter instrumental, la totalidad de las materias del grado requieren de conceptos y técnicas contenidos en la asignatura. Es recomendable haber superado las asignaturas Matemáticas (Álgebra y Geometría I y II, y Cálculo I y II).
- **Descriptor:** Números complejos y Funciones de variable compleja. Derivación, integración y series. Aplicaciones al cálculo de ciertas integrales. Transformadas integrales. Transformadas de Laplace y



Fourier.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Es indispensable tener los conocimientos previos fijados en la materia de Matemáticas (Álgebra y Geometría I y II, y Cálculo I y II) de 1er curso que, de manera general son:

1. Cálculo diferencial en una y varias variables.
2. Integración en una variable e integrales múltiples.
3. Sucesiones y series numéricas reales
4. Series de potencias
5. Sistemas lineales
6. Espacios vectoriales
7. Matrices y determinantes, operadores lineales, autovalores y autovectores.

## COMPETENCIAS

### 1105 - Grado en Física

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.
- Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.
- Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía.
- Destrezas Generales y Específicas de Lenguas extranjeras: Mejorar el dominio del inglés científico-técnico mediante la lectura y acceso a la bibliografía fundamental de la materia.
- Modelización y resolución de problemas: Saber resolver problemas, siendo capaz de identificar los elementos esenciales de una situación y de realizar las aproximaciones requeridas con objeto de reducir los problemas a un nivel manejable.
- Ser capaz de proseguir con el estudio de otras materias de la física gracias al bagaje adquirido en el contexto de esta materia.
- Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la física.



- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados para la resolución de problemas en el contexto de la mecánica.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Saber calcular con números complejos. Conocer las características de las funciones de variable compleja y entender las condiciones de analiticidad por estas.
2. Entender el Teorema de los residuos y sus aplicaciones al cálculo de integrales y series.
3. Saber calcular las transformadas de Fourier y Laplace de una función y las transformadas inversas.
4. Saber construir una serie de Fourier

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Números complejos y funciones de variable compleja

Representación y operaciones con números complejos. Caminos en  $\mathbb{C}$ . El punto del infinito. Funciones de variable compleja. Diferenciabilidad y analiticidad. Condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones multivaluadas. Cortes, singularidades y ceros. Función potencia y logaritmo. Funciones exponencial, trigonométricas, hiperbólicas, ...

### 2. Integrales en el plano complejo. Teorema de Cauchy

Integrales en el plano complejo. Primitivas. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Derivadas sucesivas de una función regular.

### 3. Series en el plano complejo. Teorema de los residuos

Series numéricas y funcionales en el plano complejo. Series de potencias: de Taylor y de Laurent. Singularidades. Clasificación. Teorema de los residuos. Cálculo de residuos. Ejemplos.

### 4. Aplicaciones

Integrales impropias reales. Integración de funciones univaluadas. Polos en el camino de integración. Ejemplos. Integración de funciones multivaluadas. Suma de series. La función gamma. Propiedades.



## 5. Transformadas integrales: Laplace y Fourier

Concepto de transformada integral. Transformada de Laplace y propiedades. Transformada inversa. Convolución. Función de Heaviside y delta de Dirac. Reglas operativas. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales. Serie de Fourier. Condiciones de Dirichlet. Coeficientes de Fourier. Teorema de Parseval. Transformada de Fourier y propiedades. Convolución y transformada de Fourier.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	45,00	100
Tutorías regladas	15,00	100
Elaboración de trabajos individuales	30,00	0
Estudio y trabajo autónomo	60,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología de trabajo de la asignatura será la siguiente: de las 4 horas semanales asignadas, 3 horas semanales corresponderán a clases teórico-prácticas y 1 hora semanal a clase de tutorías en grupos reducidos.

En las clases teórico-prácticas se desarrollará, por parte del profesor, el contenido de la asignatura, poniendo especial énfasis en la resolución de cuestiones, problemas y aplicaciones. Parte del contenido enunciado -alguna demostración y/o aplicación particular- se podrá dejar como trabajo para tutorías.

Las clases de tutorías se dedicarán a resolver y/o discutir los problemas de la colección que previamente el profesor pondrá al alcance de los estudiantes bien en papel o a través del aula virtual, correspondiendo a cada capítulo del temario explicado en las clases teórico-prácticas. También se resolverán y cuestiones teóricas asignadas a los estudiantes y se valorará la presentación y resultados obtenidos. La colección de problemas, en general, contendrá problemas “tipo”, que serán resueltos en la clase teórico-práctico y otros que tendrán que ser abordados por los estudiantes. Las dudas o la resolución de parte de estos últimos se realizará en las clases de tutorías.

## EVALUACIÓN

La evaluación de la materia se hará teniendo en cuenta el trabajo realizado durante el curso (evaluación continua, EC) y el examen final (EF).

El examen final consistirá en una prueba escrita, que podrá constar de una parte con preguntas de corte más teórico, y otra parte de problemas.



La evaluación continua podrá tener en cuenta el trabajo y la participación en clase del estudiante o la estudiante a lo largo del curso, así como los resultados obtenidos en posibles pruebas realizadas antes del examen final.

En el caso de que la nota de una de las partes del examen final sea inferior a 3.5 sobre 10, no se hará promedio con la evaluación continua, y la nota final de la asignatura (NF) estará dada por la fórmula  $NF = \text{Min}[3.5, EF]$ . Por tanto la calificación será de "Suspenso/a".

Si las notas en ambas partes del examen final son ambas iguales o superiores a 3.5 sobre 10, la nota del examen final podrá promediarse con la evaluación continua, y las calificaciones finales de la asignatura se obtendrán de la siguiente manera\*:

- Calificación final =  $0.7*EF+0.3*EC$  (Grupo A)
- Calificación final =  $\max(0.7*EF+0.3*EC, EF)$  (Grupo B)

donde EC es la nota de la evaluación continua sobre 10.

Además:

La nota de esta asignatura puede promediarse con la de la Métodos Matemáticos I de forma que se den ambas por superadas si la media es igual o superior a 5 puntos sobre 10 y la nota en ambas es igual o superior a 4 puntos sobre 10.

\*La diferencia entre los procedimientos para obtener la nota final entre los dos grupos se debe a las diferentes metodologías utilizadas.'

## REFERENCIAS

### Básicas

- J. Peñarrocha, A. Santamaría, J. Vidal, *Mètodes Matemàtics: Variable Complexa*. Universitat de València.
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, *Mathematical methods for physics and engineering: A comprehensive guide*, Cambridge University Press
- J.E. Marsden, *Basic Complex Analysis*. W. H. Freeman and Company.



### Complementarias

- Ruel V. Churchill, James W. Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones". MacGraw-Hill.
- William R. Derrick, "Complex Analysis and Applications". Wadsworth International Group.

### ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Durante el mes de febrero 2021, la docencia de teorías y seminarios-trabajos tutelados, pasan a modalidad de videoconferencia síncrona impartida en el horario fijado por la asignatura y el grupo.

A partir del 1 de marzo, se seguirá la modalidad docente indicada en la Guía Docente y en las modalidades docentes aprobadas en las Comisiones Académicas de Título de los meses de julio 2020 y noviembre de 2020, respectivamente, a menos que las autoridades sanitarias y Rectorado indiquen una nueva reducción de presencialidad, en este caso se volvería a la modalidad de videoconferencia síncrona.