

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

**Código:** 34248  
**Nombre:** Métodos Matemáticos II  
**Ciclo:** Grado  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2025-26

**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultat de Física	2	Segundo cuatrimestre
1929 - Doble Grado en Física y Química	Facultat de Física	2	Segundo cuatrimestre

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	Métodos Matemáticos	OBLIGATORIA
1929 - Doble Grado en Física y Química	Segundo Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA

**COORDINACIÓN**

GONZALEZ ALONSO MARTIN

LLEDO BARRENA M ANTONIA

**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, 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 recomendable 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 / RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

-

Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.

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 generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.

Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.

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.

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



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

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.

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.

## 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 (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	15,00
Teoría	45,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	30,00
Estudio y trabajo autónomo	60,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</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 énfasis tanto en los aspectos conceptuales como en las 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 del alumnado, bien en papel o bien a través del aula virtual. También se podrán resolver cuestiones teóricas asignadas al alumnado y se valorará la presentación y resultados obtenidos.

## 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.

Tanto en el examen final como en las actividades realizadas a lo largo del curso se tendrá en cuenta una correcta argumentación, la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos y una presentación clara y legible.

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 de examen final podrá promediarse con la evaluación continua, y las calificaciones finales de la asignatura se obtendrán de la siguiente manera:

$$\text{Calificación final} = \max(0.7 \cdot EF + 0.3 \cdot EC, EF)$$

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 evaluación en la segunda convocatoria será igual que en la primera, preservándose las notas de la



evaluación continua.

## BIBLIOGRAFÍA

- J. Peñarrocha, A. Santamaría, J. Vidal, "Mètodes Matemàtics: Variable Complexa, Universitat de València.
- Ruel V. Churchill, James W. Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones", MacGraw-Hill.
- J.E. Marsden, "Basic Complex Analysis", W. H. Freeman and Company.
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, "Mathematical methods for physics and engineering: A comprehensive guide", Cambridge University Press.
- G. B. Folland, "Fourier analysis and its applications", AMS (2009).
- William R. Derrick, "Complex Analysis and Applications", Wadsworth International Group.
- I. Stakgold, M. Holst, "Green's functions and boundary value problems", Third Edition. Wiley (2011).