



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34248
Nombre	Métodos Matemáticos II
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

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

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1105 - Grado en Física	8 - Métodos Matemáticos	Obligatoria
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	2 - Segundo Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
GONZALEZ ALONSO, MARTIN	185 - Física Teórica
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).

- Descriptores: 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.
- 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.
- 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.



- 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.
- 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 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

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
TOTAL	150,00	

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 "Suspendo/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:

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

donde EC es el resultado de la evaluación continua.

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.



REFERENCIAS

Básicas

- J. Peñarrocha, A. Santamaría, J. Vidal, "Mètodes Matemàtics: Variable Complexa, Universitat de València.
- 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).

Complementarias

- Ruel V. Churchill, James W. Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones", MacGraw-Hill.
- 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).