

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

Código	34248
Nombre	Métodos Matemáticos II
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

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

Materias

Titulación	Materia	Carácter
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 (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

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 (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

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
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 tanto el trabajo efectuado en las sesiones de trabajos tutelados como la calificación obtenida en el examen:

- Examen. Tendrá un peso que será entre el 70% y el 100% sobre la nota final (según se explica a continuación). Se realizará un examen al final del cuatrimestre. El examen consistirá en una prueba escrita, que podrá constar de una primera parte de preguntas tipos test y/o preguntas cortas teóricas, y una segunda parte de problemas. Cada parte compensará con la otra siempre que se obtenga una nota igual o superior a 3.5 puntos sobre 10 y el peso de cada una de las partes es del 50% de la nota del examen.



- Trabajos tutelados. Tendrán un peso entre un 20% y un 30% del valor de la calificación final (según se explica a continuación). La calificación reflejará el trabajo efectuado y presentado por el estudiante en las sesiones de trabajo. Para poder obtener calificación de trabajos tutelados es necesaria la asistencia continuada a las sesiones de trabajo en grupo.

Calificaciones. Las calificaciones de la asignatura se obtendrán a partir de la nota del examen correspondiente y la calificación de trabajos tutelados, de la siguiente manera*:

- Calificación final = $0.8 * E + 0.2 * T$ (Grupo A)
- Calificación final = $\max (0.7 * E + 0.3 * T, E)$ (Grupo B)

donde E es la nota del examen y T es la nota de trabajos tutelados, ambas sobre 10.

Observemos que la nota del examen (E) siempre ha de ser igual o superior a 3.5 (sobre 10) para poder compensar con la de trabajos tutelados para obtener una calificación de aprobado (≥ 5) .

Además:

La nota de esta asignatura puede promediarse con la de la otra asignatura (Métodos Matemáticos I) de la misma materia (Métodos Matemáticos), de forma que se den ambas por superadas si la media es igual o superior a 5 puntos sobre 10 y la nota mínima de cualquiera de ellas es 4 puntos sobre 10.

*La diferencia entre los procedimientos para obtener la nota final entre los dos grupos se debe a las diferentes técnicas de trabajo en grupo 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

Complementarias

- Ruel V. Churchill, James W. Brown, *Variable Compleja y Aplicaciones*. MacGraw-Hill.
- J.E. Marsden, *Basic Complex Analysis*. W. H. Freeman and Company.
- 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

1. Contenidos

En el bloque final de la asignatura (Aplicaciones y Transformadas integrales) se reducen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente seleccionando los conceptos indispensables para adquirir las competencias.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Las clases teóricas se han sustituido por (i) aprendizaje autónomo del estudiante con los materiales subidos al aula virtual; (ii) sesiones de videoconferencia para explicar los conceptos principales y atender dudas.

3. Metodología docente

- Subida de material docente al aula virtual para aprendizaje autónomo (apuntes, presentaciones locutadas, ...);
- Videoconferencia síncrona mediante creación de tareas “Videoconferencia” en el aula virtual y ejecución de estas por Blackboard Collaborate. Subida al aula virtual de los materiales para estas sesiones (transparencias).
- Se responden dudas por email y en las sesiones de videoconferencia;
- Suministro de problemas resueltos junto a problemas propuestos a entregar mediante la opción de “Tarea” del aula virtual

4. Evaluación

- Incremento del peso de la evaluación continua a un 50%. La evaluación se basará en la resolución de problemas, la participación en las distintas actividades docentes y las notas resultantes de la evaluación continua obtenidas antes de la entrada en vigor del estado de alarma.
- Reducción del peso del examen final a un 50%.

El examen se subirá al aula virtual como Tarea, Cuestionario o similar en la fecha y hora previstas en el calendario académico. Cada estudiante deberá subir la resolución al aula virtual. Será la hora que figure en la actividad correspondiente del aula virtual como hora de entrega la que se tenga en cuenta para entender que se ha entregado en plazo. Los estudiantes deberán estar conectados mediante videoconferencia BBC con la cámara activada y el micrófono silenciado. Si una persona no dispone de los medios para establecer esta conexión y acceder al aula virtual, deberá contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de publicación de este anexo a la guía docente. Para aprobar la asignatura será necesario tener al menos un 3 en el examen final.



Si se considera necesario, se puede acordar una revisión, o pre-revisión, con el alumno un día distinto para aclarar algún punto del examen o de los ejercicios entregados.

5. Bibliografía

Los materiales necesarios (apuntes, transparencias, ejercicios) están accesibles en el aula virtual.