

24-25

GRADO EN FÍSICA
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



MÉTODOS MATEMÁTICOS I

CÓDIGO 61041088

UNED

24-25

MÉTODOS MATEMÁTICOS I
CÓDIGO 61041088

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	MÉTODOS MATEMÁTICOS I
Código	61041088
Curso académico	2024/2025
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Título en que se imparte	GRADO EN FÍSICA
Curso	PRIMER CURSO
Periodo	SEMESTRE 2
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El objetivo general de esta asignatura es cubrir una parte de la formación matemática que el alumno del Grado en Física debe poseer; en concreto sobre ecuaciones diferenciales ordinarias. Es importante para el alumno, no sólo por sus propios contenidos y para poder proseguir su formación matemática en las otras asignaturas de Métodos Matemáticos de la Física que aparecen en los estudios de Grado, sino también porque otras disciplinas en él formulan sus contenidos mediante modelos que se expresan en términos de ecuaciones diferenciales.

Esta asignatura forma parte del Grado en Física, consta de 6 créditos ECTS, es de carácter básico, está incluida en el grupo de asignaturas de Métodos Matemáticos de la Física y aborda la capacitación del alumno en una parte relevante de sus conocimientos matemáticos: la forma exponencial de los números complejos y las ecuaciones diferenciales ordinarias.

Está estrechamente relacionada tanto con las asignaturas de Fundamentos de Matemáticas (Análisis Matemático I y II y Álgebra) como con el resto de asignaturas de Métodos Matemáticos de la Física. Además, otras muchas asignaturas del grado utilizan los números complejos y las ecuaciones diferenciales en la expresión de sus modelos y como herramienta.

Esta asignatura pertenece a la materia básica de "Matemáticas" del Grado, junto con las asignaturas de Álgebra, Análisis Matemático I y II y Física Computacional I.

Los resultados de aprendizaje de Métodos Matemáticos I ofrecerán al estudiante las herramientas básicas para predecir las características generales de la solución de una ecuación diferencial y resolver por distintas técnicas algunas de las ecuaciones básicas de la Física. Ambos aspectos serán fundamentales en su posterior desempeño profesional o investigador.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es indispensable que el alumno tenga una buena base de análisis en variable real para seguir la asignatura de Métodos Matemáticos I sin mayores dificultades, por lo que es necesario que curse previamente la asignatura de Análisis Matemático I y que simultanee esta asignatura con la de Análisis Matemático II si no la ha cursado previamente. Asimismo, para seguir sin dificultad el estudio de los sistemas de ecuaciones diferenciales, es necesario que el alumno haya cursado la asignatura de Álgebra.

En el caso en que estas asignaturas se hayan superado en cursos previos, sería recomendable un repaso de las mismas antes de cursar Métodos Matemáticos I. Principalmente, el estudiante necesitará, como requisitos previos mínimos:

- números complejos, su aritmética y geometría, y cálculo de raíces (contenidos de Análisis Matemático I),
- funciones de una variable, derivación e integración (Análisis Matemático I),
- límites y continuidad en una y dos variables (Análisis Matemático I y Análisis Matemático II),
- derivadas parciales (Análisis Matemático II),
- series de números y series de potencias (Análisis Matemático I),
- sistemas de ecuaciones lineales (Álgebra),
- espacios vectoriales, subespacios y bases (Álgebra),
- aplicaciones lineales, autovalores y autovectores (Álgebra).

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JAVIER TAJUELO RODRIGUEZ (Coordinador de asignatura)
jtajuelo@ccia.uned.es
91398-6651
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

CARLOS FERNANDEZ GONZALEZ
cafernan@ccia.uned.es
91398-8364
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

CASIANO HERNANDEZ SAN JOSE
casianoh@ccia.uned.es
91398-7180
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La labores de tutorización y seguimiento se harán principalmente a través de las herramientas de comunicación del Curso Virtual (correo y foros de debate), tanto por parte de los profesores como de los tutores de los respectivos grupos de tutoría.

Por otra parte, los estudiantes podrán siempre entrar en contacto con los profesores y tutores de la asignatura por medio de correo electrónico. También se podrá acordar entre vista personal con los profesores durante su horario de guardia.

Las guardias de los profesores serán las siguientes:

Javier Tajuelo Rodríguez

E-mail: jtajuelo@ccia.uned.es

Horario: Martes, de 12:00 a 13:30 y de 15:30 a 18:00 horas

Tel.: 913986651

Despacho: 023 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)

Avda. Esparta s/n - 28232 Las Rozas

Casiano Hernández San José

E-mail: casianoh@ccia.uned.es

Horario: Viernes de 17:00 a 21:00 horas.

Tel.: 913987180

Despacho: 009 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)

Avda. Esparta s/n - 28232 Las Rozas

Además, los estudiantes con tutores de la asignatura en sus Centros Asociados podrán asistir a las correspondientes tutorías en el horario establecido por el Centro, y por videoconferencia en aquellos casos en los que el Centro Asociado ofrezca esta posibilidad.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

El manejo de operaciones básicas con números complejos y la asimilación de distintos métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias específicas y generales:

Competencias específicas

CE02 Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes

CE04 Ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así el uso de soluciones conocidas en nuevos problemas

CE05 Ser capaz de entender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados, y de realizar cálculos de forma independiente, incluyendo

cálculos numéricos que requieran el uso de un ordenador y el desarrollo de programas de software

CE08 Ser capaz de adaptar modelos ya conocidos a nuevos datos experimentales

CE10 Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

Competencias generales

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG04 Conocimiento de inglés científico en el ámbito de estudio

CG07 Resolución de problemas

CG09 Razonamiento crítico

CG10 Aprendizaje autónomo

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Según la memoria de verificación del grado, los resultados de aprendizaje de esta asignatura son:

- Usar la forma exponencial para describir números complejos y realizar operaciones con ellos.
- Entender la idea de ecuación diferencial como relación entre una magnitud y sus ritmos de cambio.
- Analizar cualitativa y cuantitativamente las ecuaciones diferenciales y sus soluciones.
- Ser capaz de predecir las características generales de la solución de una ecuación diferencial
- Resolver mediante diversas técnicas algunas de las ecuaciones básicas en Física.

Por lo tanto, tras cursar la asignatura, el estudiante conseguirá:

- Comprender la expresión exponencial de los números complejos y su uso para el cálculo de productos, potencias, raíces, etc, así como para la descripción de conjuntos en el plano complejo.
- Utilizar con soltura las herramientas que proporciona la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y algunos elementos básicos del análisis complejo en el planteamiento y resolución de problemas físicos.
- Adquirir una idea clara del concepto de ecuación diferencial ordinaria y de sistema de ecuaciones diferenciales ordinario en el campo real y de su orden.
- Conocer en qué consiste un problema de valores iniciales para una ecuación diferencial y un sistema de ecuaciones diferenciales, y conocer los teoremas de existencia y unicidad de soluciones de estos problemas.
- Adquirir algunos de los métodos de resolución más importantes correspondientes a las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

- Adquirir un conocimiento claro de las propiedades generales de las ecuaciones diferenciales lineales ordinarias de orden n y de los métodos de resolución de las mismas (en especial aquellas con coeficientes constantes).
- Conocer qué es un punto regular y un punto singular de una ecuación diferencial ordinaria de orden n con coeficientes variables en forma canónica. Saber cómo resolver esta ecuación en torno a un punto regular mediante un desarrollo en series de potencias. Saber cómo resolverla en torno a un punto singular regular mediante una serie de potencias generalizadas: Teoría de Frobenius.
- Conocer las propiedades básicas y los métodos de resolución de los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, en especial aquellas con coeficientes constantes (en este último caso, saber cómo está ligado el carácter de las soluciones con los valores propios de la matriz coeficiente del sistema).
- Deducir propiedades de las soluciones de los sistemas autónomos lineales por medio del diagrama de fases.
- Aplicar la transformada de Laplace para resolver ciertos tipos de ecuaciones diferenciales.

CONTENIDOS

Tema 0. Los números complejos.

Descriptor: Definición y operaciones básicas: Propiedades algebraicas. Representación geométrica de un número complejo: el plano complejo. Definición de módulo y argumento de un número complejo: argumento principal. Números complejos conjugados. Forma exponencial de un número complejo: productos y cocientes de números complejos en forma exponencial. Potencias y raíces de un número complejo. Algunas definiciones topológicas básicas en el plano complejo: el concepto de dominio y región en él.

Tema 1. Conceptos generales de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Descriptor: Conceptos generales. La ecuación de primer orden. Representación gráfica de soluciones. Isoclinas.

Tema 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. La ecuación lineal.

Descriptor: Ecuaciones con variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes. La ecuación lineal de primer orden. Ecuaciones de Bernoulli y de Riccati. Ecuaciones en forma implícita. Soluciones singulares. Ecuaciones no resueltas respecto a la derivada. Ecuaciones de Lagrange y Clairaut. Trayectoria de una familia de curvas.

Tema 3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.

Descriptor: El problema de Cauchy. Teorema de existencia y unicidad. Métodos elementales de integración. La ecuación lineal. El operador diferencial lineal. Teoría fundamental de las ecuaciones lineales. Reducción de orden de la ecuación lineal homogénea. Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes. Ecuaciones lineales completas. Soluciones particulares. Las ecuaciones de Euler y Legendre.

Tema 4. Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales mediante series.

Descriptor: Soluciones de ecuaciones lineales mediante serie de potencias. Puntos ordinarios y singulares. Puntos singulares regulares. El método de Frobenius. Aplicación del método de Frobenius. Ecuaciones y funciones de Bessel.

Tema 5. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

Descriptor: Conceptos generales. Congruencia de curvas. Sistemas de primer orden. Métodos de resolución. Sistemas lineales. Sistemas homogéneos. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. Sistemas lineales no homogéneos.

Tema 6. Planos de fase de sistemas lineales bidimensionales.

Descriptor: Sistemas autónomos lineales: propiedades. Diagramas de fases. Sistemas autónomos unidimensionales. Sistemas autónomos lineales homogéneos de orden 2. Estabilidad estructural de puntos críticos.

Tema 7. La transformada de Laplace.

Descriptor: La transformada de Laplace. Transformadas de algunas funciones elementales. Propiedades de la transformada de Laplace. La transformada inversa. Convolución de funciones. Teorema de convolución. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia, donde tiene gran importancia el trabajo autónomo, con el apoyo docente a través del correo, correo electrónico, medios virtuales, foro de debate, telemáticos, teléfono y reuniones presenciales. Para el trabajo autónomo y la preparación de la asignatura los estudiantes disponen de una bibliografía básica acorde con el programa de la materia, así como de materiales de apoyo y la tutoría telemática proporcionada por los profesores de apoyo, y las tutorías presenciales

disponibles.

Los estudiantes matriculados en esta asignatura dispondrán de:

- Una guía con los temas del programa, con un plan de estudio para la asignatura, con los contenidos detallados, las referencias a la bibliografía y actividades propuestas.
- Pruebas de evaluación continua optativas, que influirán en la calificación final de la asignatura en caso de que el alumno decida realizarlas.
- Foros del Curso Virtual, en que se consultarán dudas y donde los profesores de la asignatura plantearán problemas para su discusión, para así ayudar en el aprendizaje de los conceptos más difíciles de la asignatura.

Todos estos materiales de apoyo se encontrarán accesibles en la web de la UNED, en el curso virtual de esta asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Ninguno.

Criterios de evaluación

El estudiante deberá resolver las cuestiones y problemas de forma razonada aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso.

Se valorará no sólo la solución correcta de cada pregunta, sino su planteamiento y la justificación de los pasos seguidos.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0

Comentarios y observaciones

El examen presencial final escrito será de dos horas de duración, en el que se deberán contestar cuestiones teóricas y/o resolver problemas concretos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará en todos los Centros Asociados, de manera coordinada, al final del semestre correspondiente.

Puesto que la PEC es de carácter voluntario, la obtención de la calificación máxima es igualmente posible si únicamente se realiza la prueba presencial obligatoria.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

La evaluación continua consistirá en cuestionarios o entregas de problemas escritos que se ofertarán en el curso virtual. Estas pruebas no serán obligatorias, y para los alumnos que no los realicen su peso en la nota final será nula. Para los estudiantes que las realicen su peso en la calificación final será del 20% del total de la asignatura, siempre y cuando esto suponga una mejora de la calificación final.

Consistirá en una entrega de problemas para cuya realización se estima un tiempo de aproximadamente dos horas cada prueba, siempre y cuando el estudiante haya asimilado adecuadamente los conceptos necesarios para la misma.

Criterios de evaluación

El estudiante deberá resolver las cuestiones y problemas de forma razonada aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso.

Se valorará no sólo la solución correcta de cada pregunta, sino su planteamiento y la justificación de los pasos seguidos.

La calificación de las PEC se tendrá en cuenta para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Ponderación de la PEC en la nota final 20

Fecha aproximada de entrega PEC 1 - finales de marzo ; PEC 2 - comienzo de mayo

Comentarios y observaciones

La evaluación continua es optativa. En esta asignatura sólo será tenida en cuenta si ayuda a subir la calificación del examen.

En cualquier caso, la contribución de la PEC se calcula a partir de la media de la calificación de ambas y con un peso del 20% en la calificación final. Si una PEC no se entrega, su calificación para la media de la evaluación continua se considerará como 0. Por tanto, para aquellos estudiantes que opten por la evaluación continua, se recomienda realizar las dos PECs, puesto que realizar solo una de ellas no podría en ningún caso subir la calificación de un examen aprobado (con 5 o más), ni tampoco podría incrementar hasta el 5 la calificación final si el examen no está aprobado.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación vendrá dada por:

$$C_f = \max\{C_e, 0.8C_e + 0.2E_c\},$$

donde C_f denota la calificación final, C_e la calificación del examen (prueba presencial) y E_c la calificación correspondiente a la evaluación continua, es decir, $E_c = (PEC1 + PEC2)/2$, siendo $PEC1$ y $PEC2$ la calificación de la primera y segunda PEC, respectivamente.

El cómputo de la calificación final es igual en la convocatoria extraordinaria de septiembre, donde debe tenerse en cuenta que la entrega de las PECs para beneficiarse de la evaluación continua es posible únicamente durante el curso (no se abrirá la entrega de las PECs para la convocatoria de septiembre).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788416466146

Título: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. SEGUNDA EDICIÓN Segunda

Autor/es: Vicente Bargueño Fariñas. ; Luís Rodríguez Marín. ; María Alonso Durán ;

Editorial: SANZ Y TORRES

El material de estudio para los contenidos del Tema 0, Números Complejos, son apuntes elaborados por el Equipo Docente y se proporcionarán en el curso virtual. El resto de Temas se corresponden con los capítulos 1-8 de la bibliografía básica que, en algún caso, se completan con apuntes facilitados en el curso virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788429151138

Título: ECUACIONES DIFERENCIALES Null

Autor/es: Ross, Shefley L. ;

Editorial: REVERTÉ

ISBN(13):9788436265651

Título: PROBLEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES. CON INTRODUCCIONES TEÓRICAS Null

Autor/es: Vicente Bargueño Fariñas. ; María Alonso Durán ;

Editorial: U N E D

ISBN(13):9788448142124

Título: VARIABLE COMPLEJA Y APLICACIONES?

Autor/es: Brown, James Ward ; Churchill, Ruel V. ;

Editorial: MC GRAW HILL

ISBN(13):9788480410151

Título:PROBLEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS1

Autor/es:Kiseliov, A. ;

Editorial:RUBIÑOS 1860, S.A.

ISBN(13):9789702605928

Título:ECUACIONES DIFERENCIALES Y PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERA4

Autor/es:Snider, Arthur David ; Saff, Edward B. ; Nagle, R. Kent ;

Editorial:PEARSON EDUCACIÓN

ISBN(13):9789702612858

Título:ECUACIONES DIFERENCIALES Y PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERA4

Autor/es:Penney, David E. ; Edwards, C. Henry ;

Editorial:PEARSON EDUCACIÓN

El libro de "Problemas de ecuaciones diferenciales con introducciones teóricas" tiene la misma estructura que la bibliografía básica y se recomienda como un complemento a ésta que permitirá al estudiante trabajar los conceptos aprendidos a través de una amplia colección de problemas.

En el resto de libros recomendados, el estudiante puede ver tratado todo el temario con un desarrollo alternativo al propuesto en la bibliografía básica, así como complementar algunos aspectos. Además, se propone un segundo libro de problemas como apoyo para el alumno (Kiseliov).

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

A través del curso virtual se pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo al estudio. Con ellos el alumno puede desarrollar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones.

El alumno puede contar con las bibliotecas de la UNED para consultas bibliográficas.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el

sexo del titular que los desempeñe.