21-22

GRADO EN FÍSICA
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MÉTODOS MATEMÁTICOS I

CÓDIGO 61041088

UNED

21-22

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

Nombre de la asignatura	MÉTODOS MATEMÁTICOS I
Código	61041088
Curso académico	2021/2022
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Título en que se imparte	GRADO EN FÍSICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN FÍSICA (PLAN 2011) - PRIMERCURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN FÍSICA (PLAN 2019) - PRIMERCURSO - 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, la parte de funciones de variable compleja y de 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, y además utilizan como herramienta técnicas que le son propias a la teoría de funciones complejas de una variable compleja.
Esta asignatura forma parte del Grado en Física de 6 créditos ECTS, es de carácter básico, y aborda la capacitación del alumno en una parte relevante de sus conocimientos matemáticos: la teoría de funciones de una variable compleja y las ecuaciones diferenciales ordinarias. Está incluida en el grupo de asignaturas de Métodos Matemáticos de la Física, y es una asignatura de nivel medio-alto.
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 la variable compleja y las ecuaciones diferenciales en la expresión de sus modelos y como herramienta.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es indispensable que el alumno tenga una buena base de análisis real para seguir la asignatura de Metodos Matemáticos I sin mayores dificutades; 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 y coordenadas polares (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	JAVIER TAJUELO RODRIGUEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	jtajuelo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6651
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	CARLOS FERNANDEZ GONZALEZ
Correo Electrónico	cafernan@ccia.uned.es
Teléfono	91398-8364
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	CASIANO HERNANDEZ SAN JOSE
Correo Electrónico	casianoh@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7180
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	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:

Carlos Fernández González
E-mail: cafernan@ccia.uned.es
Horario: Martes, de 10:00 a 14:00
Teléfono: 913988364
Despacho: 009 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)

Avda. Esparta s/n - 28232 Las Rozas

Javier Tajuelo Rodíguez
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

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

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61041088

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

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:

•Adquirir los conceptos generales acerca del cuerpo de los números complejos
•Entender las condiciones de analiticidad de Cauchy-Riemann.
•Entender la formulación de problemas físicos en el campo complejo.
•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:

•Adquirir un conocimiento amplio del álgebra de los números complejos, de sus fundamentos básicos, de sus propiedades y un manejo con soltura de las operaciones algebraicas a realizar con ellos.
•Adquirir un conocimiento amplio del concepto de función en el campo complejo y en particular, de su acepción como transformación.
•Captar perfectamente el concepto de función analítica (u holomorfa) en el campo complejo y ver las diferencias existentes con respecto al mismo concepto en el campo real. Entender de forma clara cuáles son las condiciones necesarias (es decir, las denominadas condiciones de Cauchy-Riemann) y suficientes que deben verificar las componentes real y compleja de una funcíón compleja para que sea analítica.
•Captar el concepto de función elemental en el campo complejo y en particular verla como una prolongación analítica de la función correspondiente en el campo real y saber entender las peculiaridades que le son propias en el campo 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.
•Aquirir una idea clara del concepto de ecuación diferencial ordinaria y de sistema de ecuaciones diferenciales ordinario en el campo real y de su orden.
•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 difernciales lineales ordinarias de orden n y de los métodos de resolución de las mismas (en especial

aquellas con coeficientes costantes).

- 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 ordinarios de primer orden, en especial aquellas con coeficientes costantes. En este último caso saber cómo esta ligado el caracter de las soluciones con los valores propios de la matriz coeficiente del sistema, así como conocer el diagrama de fases de los sistemas homogéneos más sencillos.
- Aplicar la transformada de Laplace para resolver ciertos tipos de ecuaciones diferenciales.

CONTENIDOS

Tema 1. Los números complejos.

Tema 2. Funciones analíticas (u holomorfas).

Tema 3. Funciones elementales y transformaciones asociadas a algunas de ellas.

Tema 4. Conceptos generales de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Tema 5. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Tema 6. Ecuaciones diferenciales de segundo orden.

Tema 7. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior a dos.

Tema 8. Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales mediante series.

Tema 9. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

Tema 10. La transformada de Laplace.

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 espacio virtual de esta asignatura en la plataforma ALF.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	0
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.

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 de hasta el 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 - mediados de marzo ; PEC 2 - mediados 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.

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?

Dado que la asignatura consta de dos bloques diferenciados, será necesario adquirir el grado de suficiencia necesario para aprobar en cada bloque de la asignatura. La calificación en cada bloque vendrá dada por:

Cf=max{Ce, 0.8Ce+0.2Ec},

donde Cf denota la calificación final (correspondiente al bloque), Ce la calificación del examen (prueba presencial, correspondiente al bloque) y Ec la calificación correspondiente a la evaluación continua (correspondiente al bloque).

La calificación final se obtendrá como 35% Parte A + 65 % Parte B, con la condición de haber aprobado cada parte independientemente.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788448142124
Título:VARIABLE COMPLEJA Y APLICACIONES (7?)
Autor/es:Brown, James Ward ; Churchill, Ruel V. ;
Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9789702612858
Título:ECUACIONES DIFERENCIALES Y PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERA (4)
Autor/es:Penney, David E. ; Edwards, C. Henry ;
Editorial:PEARSON EDUCACIÓN

Cada uno de los libros propuestos cubre uno de los dos grandes bloques de la asignatura.
La primera parte de la asignatura se cubre en los capítulos 1, 2, 3 y 8 del libro "Variable Compleja y Aplicaciones", de Churchill y Brown.
La segunda parte se cubre principalmente en los capítulos del 1, 3, 4, 5, 7 y 8 del libro "Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, Cómputo y Modelado", de Edwards y Penney.
Además se proporcionarán en el curso virtual apuntes que completan el temario.
En un documento sobre el plan de trabajo para la asignatura, que estará disponible en el Curso Virtual una vez comenzado el semestre, se detallará qué epígrafes y qué apartados cubren cada tema de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788429151138
Título:ECUACIONES DIFERENCIALES
Autor/es:Ross, Shefley L. ;
Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788480410151

Título:PROBLEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (1)
Autor/es:Kiseliov, A. ;
Editorial:RUBIÑOS 1860, S.A.

ISBN(13):9788483843116
Título:MÉTODOS DE VARIABLE COMPLEJA (primera)
Autor/es:David Sánchez Martín ;
Editorial:Treballs Feministes

ISBN(13):9789684228832
Título:VARIABLE COMPLEJA (1ª)
Autor/es:Spiegel, Murray R. ;
Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9789702605928
Título:ECUACIONES DIFERENCIALES Y PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERA (4)
Autor/es:Snider, Arthur David ; Saff, Edward B. ; Nagle, R. Kent ;
Editorial:PEARSON EDUCACIÓN

La bibliografía complementaria ha sido seleccionada con el objeto de que el alumno pueda complementar algunos de los temas que aparecen en la bibliografía básica.

Se propone el libro "Variable Compleja" de Spiegel como fuente de problemas resueltos y ejercicios para su resolución por parte del alumno.

En cuanto a la parte de ecuaciones diferenciales se proponen dos libros de texto en los que el alumno 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 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.
Además, como parte de la Red de Innovación Docente *Visualización en variable compleja: desarrollo y uso de materiales*, se han creado algunas animaciones que estarán disponibles en los foros.

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.