

MÉTODOS MATEMÁTICOS I

Curso 2016/2017

(Código: 61041088)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura:

Nombre: Métodos Matemáticos I

Código: 61041088 Tipo: Básica

Curso: Primero Semestre: Segundo

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.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

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.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es muy importante que el alumno tenga una buena base de análisis 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. 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:

- 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).

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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 función 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 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 ordinarios 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, 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.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Métodos Matemáticos I



El programa de la asignatura consta de dos grandes bloques; a saber, un primero de teoría de funciones de variable compleja y un segundo de ecuaciones diferenciales ordinarias.

La distribución temática es la siguiente:

Parte A: ELEMENTOS DE LA TEORÍA DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE COMPLEJA.

- 1.- Los números complejos.
- 2.- La función compleja y su derivada: funciones analíticas (u holomorfas).
- 3.- Funciones elementales y transformaciones asociadas a algunas de ellas.

Parte B: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

- 4.- Conceptos generales.
- 5.- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- 6.- Ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- 7.- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior al dos.
- 8.- Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales mediante series.
- 9.- Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 10.- Transformada de Laplace.

6.EQUIPO DOCENTE

- [CARLOS FERNANDEZ GONZALEZ](#)
- [VICTOR ALBERTO FAIREN LE LAY](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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, en la que para cada uno de ellos se hace una introducción, se da un esquema con los objetivos de aprendizaje y se da una bibliografía básica y complementaria para su estudio. La guía estará disponible en el



Curso Virtual de la asignatura, y en ella se propone 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 el Equipo Docente planteará problemas para su discusión, para así ayudar en el aprendizaje de los conceptos más difíciles de la asignatura.

- Materiales de visualización de apoyo, provenientes de la red de innovación docente *Visualización y docencia de variable compleja: desarrollo y uso de materiales*.

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.

8.EVALUACIÓN

Se realizará un examen final y dos pruebas de evaluación continua, contribuyendo todo a la nota final.

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.

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.

Dado que la asignatura consta de tres 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.

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

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

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

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 al 9 (excluyendo los capítulos 3 y 5) del libro "Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera", de Nagle, Saff y Snider.

Además se proporcionarán en el curso virtual apuntes que completan el temario.

En la parte II de la guía de 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.

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788480410151
Título: PROBLEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (1)
Autor/es: Kiseliov, A. ;
Editorial: RUBIÑOS 1860, S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico



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

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

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

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789688804148
Título: ECUACIONES DIFERENCIALES ELEMENTALES Y PROBLEMAS CON CONDICIONES EN LA FRONTERA (3ª ed.)
Autor/es: Penney, David E. ; Palmas Velasco, Oscar Alfredo ; Hidalgo Y Mondragón, María Del Consuelo ;
Editorial: PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

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).

11.RECURSOS DE APOYO

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 ha creado la siguiente página web que recoge distintos recursos que pueden ser de ayuda en el aprendizaje de la primera parte de los contenidos.

http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,24258851&_dad=portal&_schema=PORTAL

12.TUTORIZACIÓN

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 del Equipo Docente serán los martes por la tarde.

Víctor Fairén Le Lay

E-mail: vfairen@ccia.uned.es

Horario: Miércoles, de 10:00 a 14:00

Despacho: 224 (Facultad de Ciencias, segunda planta)

Carlos Fernández González

E-mail: cafernan@ccia.uned.es

Horario: Martes, de 15:30 a 17:30

Despacho: 239 (Facultad de Ciencias, segunda planta)

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.

