FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	36590
Nombre	Variable compleja
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	7.5
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	Doble Grado en Física y Matemáticas	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	3 - Tercer Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MAZON RUIZ, JOSE M	15 - Análisis Matemático

RESUMEN

El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en la teoría de funciones complejas diferenciables, mostrando sus principales propiedades y aplicaciones: el teorema de Cauchy y el teorema de los residuos, su aplicación al cálculo de integrales reales y la suma de series, así como la transformación de Laplace y su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

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

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Comprender los conceptos de convergencia puntual y de convergencia uniforma e identificar la convergencia uniforme de series aplicando el criterio M de Weiestrass.

Comprender los conceptos básicos de las funciones de variable compleja.

Conocer las diferencias esenciales entre el cálculo con funciones reales y con funciones complejas.

Utilizar la relación existente entre las funciones holomorfas y analíticas.

Calcular residuos y utilizarlos para la determinación de integrales reales y la suma de series.

Conocer la transformación de Laplace y como aplicarla a la resolución de ecuaciones diferenciales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Series de potencias

Sucesiones y series de funciones. Convergencia uniforme. Criterio de mayoración de Weierstass.
Series de potencias. Radio de convergencia. Derivabilidad de las series de potencias.

2. Funciones elementales

Las funciones exponencial, seno, coseno e hiperbólicas: definición y propiedades. Las fórmulas de Euler. Existencia de argumentos y logaritmos continuos.

3. Integración compleja

Caminos. Integral de una función continua a lo largo de un camino. Existencia de primitiva. Teorema fundamental del cálculo. Abiertos estrellados. El teorema de Cauchy-Goursat.

4. Fórmula integral de Cauchy

La fórmula integral de Cauchy para la función y sus derivadas. Teorema de Taylor. Las desigualdades de Cauchy.

5. Consecuencias de la fórmula integral de Cauchy

Los teoremas de Morera, Liouville, teorema fundamental del álgebra. Ceros de las funciones holomorfas. Principio de prolongación analítica. Teorema del módulo máximo. Teorema de Weierstrass. Teorema general de Cauchy

6. Singularidades y series de Laurent

Singularidades aisladas. Series de Laurent. Clasificación de singularidades. Teorema de Casorati-Weierstrass.

7. El teorema del residuo

El teorema del residuo. Consecuencias: Principio del argumento, teorema de Rouché, teorema de la aplicación abierta.
Aplicaciones al cálculo de integrales y a la suma de series.

8. Transformada de Laplace

Definición y propiedades. Abscisa de convergencia. Convolución. Fórmula de inversión. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	38,00	100
Prácticas en aula	28,00	100
Otras actividades	9,00	100
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	35,00	0
Preparación de actividades de evaluación	37,50	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	25,00	0
TOTAL	**187,50**	

METODOLOGÍA DOCENTE

a.- Se introducirá gradualmente y se desarrollará el contenido teórico y práctico de cada tema y las herramientas adecuadas para la resolución de problemas.

b.- En las clases prácticas se aplicarán los conceptos expuestos en las clases teóricas, para abordar cuestiones o resolver problemas.

c. Se propondrán colecciones de resultados, cuestiones y problemas para su estudio. Este estudio será tutelado y evaluado. En las clases de problemas preferentemente se resolverán y corregirán los ejercicios propuestos.

EVALUACIÓN

Cada estudiante tendrá que demostrar el conocimiento de los conceptos básicos y la adquisición de las competencias de la materia mediante la realización de exámenes teórico-prácticos. También se valorará su capacidad para abordar las cuestiones o resolver los problemas propuestos por el profesorado.

Se realizará la evaluación mediante

1) Exámenes teóricos escritos en los que se medirá tanto la adquisición de

conocimientos como la capacidad de redacción y de rigor en las demostraciones, así como la resolución de cuestiones. Exámenes prácticos escritos en los que se evaluará la capacidad de resolución de problemas y ejercicios. A lo largo del curso habrá un control y un examen final. En el control y en el examen habrá una parte teórica y otra práctica que supondrán cada una el cincuenta por ciento de la nota. Una condición

necesaria para aprobar la asignatura es que tanto la nota de la parte teórica del examen, como la de la parte práctica del examen supere tres puntos sobre diez. En caso de cumplirse este requisito la nota final se obtendrá con la suma del 80% de la nota del examen y del 20% de las notas correspondientes a la evaluación continua En caso de que la nota de una parte no supere los tres puntos sobre diez, la nota de la asignatura será el mínimo entre el cálculo arriba indicada y cuatro.

2) El control supone el 10% de la nota final.

3) Se valorará la participación en los seminarios y en las tareas propuestas por el profesor (10% de la nota final).

4) Las calificaciones correspondientes a la evaluación continua se conservarán en las dos convocatorias del curso académico en que se hayan realizado, ya que su evaluación solo es posible a lo largo del cuatrimestre y no en la convocatoria extraordinaria.

REFERENCIAS

Básicas

- JAMESON, G.O.J. Un primer curso de funciones complejas. Compañia Editorial Continental, 1973

- STEIN, E.M., SHAKARCHI, R. Complex Analysis Princeton Lectures in Analysis, 2003.
- REMMERT,R. Theory of complex functions 122 Graduate Yext in Mathematics, Springuer-Verlag, 2012
- GALINDO,F.,GÓMEZ, J. SANZ, J., TRISTÁN, L.A. Guía práctica de Variable Compleja y aplicaciones. Universidad de León, Universidad de Valladolid, 2019.
- VERA, G. Variable compleja, problemas y complementos. Electrolibris, 2013.

Complementarias

- ASH, R.B. Complex Variables Dover Publications Inc., 2007
- BRUNA,J., CUFÍ,J. Complex Analysis : European Mathematical Society, 2013.