2020/2021

Análisis complejo y de Fourier

Código: 100103
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500149 Matemáticas	OB	3	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Juan Eugenio Mateu Bennassar

Correo electrónico: Joan.Mateu@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Para poder segui esta asignatura es conveniente conocer el cálculo diferencial en varias variables.

Objetivos y contextualización

Conocer y saber utilizar los conceptos y los resultados fundamentales del análisis complejo.

Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de la transformada de Fourier.

Entender en profundidadlas demostraciones de los resultados más importantes y las técnicas más habitualmente utiilizadas.

Competencias

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
- Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades.
- Calcular y reproducir determinadas rutinas y procesos matemáticos con agilidad.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
- Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Reconocer la presencia de las Matemáticas en otras disciplinas.
- Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Conocer las transformaciones de Fourier y de Laplace de funciones elementales y su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.
3. Conocer los resultados básicos y las propiedades fundamentales de las funciones holomorfas y la teoría de Cauchy.
4. Contrastar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos.
5. Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos.
6. Manejar con soltura el cálculo de residuos y sus aplicaciones.
7. Manejar con soltura transformaciones homográficas y la representación conforme.
8. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
9. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
10. Saber calcular coeficientes de Fourier de funciones periódicas y sus posibles aplicaciones inmediatas al cálculo de sumas de series.

Contenido

1. Preliminares. Números complejos. Funciones holomorfas y series de potencias. Ecuacions de Cauchy-Riemann.

2. Teoria Local de Cauchy. Integrales de línea complejas. Teorema de Cauchy-Gourssat y el Teorema local de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Holomorfia y analiticitdad. Prolongación analítica. Desigualdades de Cauchy, Teorema de Liouville yTeorema Fundamental del álgebra. El principio del módulo màximo

3. Teorema de los residuos. Series de Laurent y Singularidades aisladas. Teorema de los residuos i aplicaciones. El principio del argumento i el Teorema de Rouché.

4. Funcions armónicasy Transformada de Fourier. Funciones holomorfas i funciones armónicas en un disco. Transformada de Fourier.

Metodología

Se impartirán dos horas semanales de clases de Teoría donde irán desgranando los conceptos y enunciando los resultados importantes (teoremas) que conforman la teoría que vamos introduciendo.
Nos dedicaremos a demostrar los teoremas y los métodos de resolución mediante ejemplos y ejercicios.

El alumno recibirá unas listas de ejercicios y problemas sobre las que trabajaremos en la clase semanal de problemas. Previamente, durante su actividad no presencial, habrá leído y pensado los ejercicios y problemas propuestos. De esta manera se podrá garantizar su participación en el aula y se facilitará la asimilación de los contenidos procedimentales.

En las 3 sesiones de seminario se tratarán temas complementarios como por ejemplo: homografías; representaciones conformes; producto de convolución y aproximación de la identidad.

Como es natural, los estudiantes dispondrán de horas de consulta en el despacho del profesor.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Problemas	14	0,56	3, 2, 6, 7, 10
Seminario	6	0,24	3, 2, 6, 7, 10
Teoría	28	1,12	3, 2, 6, 7, 10
Tipo: Autónomas			
Estudio	88	3,52	3, 2, 6, 7, 10

Evaluación

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso complejo. Es un proceso a largo plazo; en cierto sentido, no se puede apreciar el significado del primer teorema hasta que no ha aprendido el último teorema.
Se realizarán dos exámenes escritos durante el semestre, los cuales consistirán principalmente en la resolución de problemas, pero también contendrán una parte teórica.

El alumno que no se presente el 51% de las pruebas parciales tendrá un "No evaluable" de nota final.

Habrá dos pruebas escritas durante el semestre (30% + 50%) hay una nota de seminarios (20%) ..

El examen final tendrá una recuperación dentro del periodo oficial de exámenes, al que también puede optar el alumno que haya aprobado para mejorar nota.

Las posibles matrículas de honor se otorgarán una vez completada toda la evaluación, posible recuperación incluida.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de recuperación	80	4	0,16	1, 4, 3, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Primer Parcial	30	4	0,16	1, 4, 3, 5, 6, 8, 9
Segundo Parcial	50	4	0,16	3, 6, 8, 9
Seminarios	20	2	0,08	3, 2, 6, 7, 10

Bibliografía

L. Ahlfors; Complex Analysis. McGraw-Hill. 3era edición, 1979.

J. Bruna y J.Cufí; Análisi Complexa. Manuals UAB 49. 2008

W. Rudin; Análisis Real y Complejo. Editorial Alhambra, 1979.

E. M. Stein and R. Shakarchi; Complex Analysis. Princeton University Press, 2003