

**Análisis de Variable Compleja**

Código: 106072  
Créditos ECTS: 5

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OB	2	2

**Contacto**

Nombre: Rafel Escribano Carrascosa  
Correo electrónico: rafel.escribano@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

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Si es acordado por los alumnos unánimemente las lecciones teóricas se darán en inglés. Los dos grupos de problemas se darán en castellano.

**Equipo docente**

Francisco Javier García Garrido  
Silvia Gasparotto Gasparotto

**Prerequisitos**

Se requieren conocimientos previos de funciones de variable real, por lo tanto es recomendable haber cursado las asignaturas Cálculo I, Cálculo II y Cálculo de Varias Variables.

**Objetivos y contextualización**

El principal objetivo de este curso es dar una introducción al análisis de funciones complejas de variable compleja, al cálculo y a sus aplicaciones, empezando por la presentación de los números complejos y terminando con aplicaciones y temas avanzados.

**Competencias**

- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis que permita adquirir conocimientos y habilidades en campos distintos al de la Física y aplicar a los mismos las competencias propias del Grado en Física, aportando propuestas innovadoras y competitivas.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.

- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

## Resultados de aprendizaje

1. Calcular integrales reales utilizando el método de los residuos.
2. Determinar la serie de Taylor o Laurent de una función de variable compleja.
3. Identificar situaciones que necesitan un cambio o mejora.
4. Manejar con soltura los números complejos y las funciones multivaluadas.
5. Manipular con soltura distribuciones sencillas.
6. Obtener la transformada de Fourier de una función.
7. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
8. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
9. Utilizar las herramientas matemáticas desarrolladas en esta materia para el estudio cuantitativo de problemas avanzados de cualquier rama del conocimiento.

## Contenido

- 1) Números complejos: representación, fórmula de Euler, potencias y raíces
- 2) Topología de los números complejos
- 3) Funciones elementales y multivaluadas: exponencial, trigonométricas, hiperbólicas, logaritmo, potencia
- 4) Series y transformadas de Fourier
- 5) Diferenciación compleja: límites y continuidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann, diferenciabilidad
- 6) Teorema de Cauchy: integrales en el plano complejo, primitivas
- 7) Fórmula integral de Cauchy: índice de un camino cerrado, derivadas sucesivas de una función regular
- 8) Desarrollos en serie: serie de Taylor, serie de Laurent, singularidades de una función analítica
- 9) El teorema de los residuos: cálculo de residuos, aplicaciones
- 10) Temas avanzados: superficies de Riemann, prolongación analítica, teorema de monodromía, principio de reflexión de Schwarz

## Metodología

Lecciones teóricas y ejercicios.

Trabajo en clase y en casa.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

Tipo: Dirigidas

Ejercicios	14	0,56	1, 2, 5, 6, 4, 9
Lecciones teóricas	27	1,08	1, 2, 5, 6, 4, 9
Tipo: Autónomas			
Discusión, grupos de trabajo, ejercicios en grupo	19	0,76	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 4, 9
Estudio de los fundamentos teóricos	36	1,44	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 4, 9

## Evaluación

Examen y entrega de ejercicios de los temas 1, 2, 3, 4 y 5;

Examen y entrega de ejercicios de los temas 6, 7, 8, 9 y 10;

Examen de recuperación: todos los temas;

Para poder participar en el examen de recuperación tienes que haber sido evaluado de los dos exámenes parciales sin requerir una nota mínima;

El examen de recuperación cubre toda la asignatura;

Puedes venir al examen de recuperación a mejorar tu nota. Si es así, tu nota final correspondiente a la parte de exámenes será la de este examen.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de ejercicios: temas 1, 2, 3, 4 y 5	10%	10	0,4	3, 5, 6, 7, 8, 4, 9
Entrega de ejercicios: temas 6, 7, 8, 9 y 10	10%	10	0,4	1, 2, 3, 7, 8, 9
Examen de recuperación: todos los temas	80%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 4, 9
Examen: temas 1, 2, 3, 4 y 5	40%	3	0,12	3, 5, 6, 7, 8, 4, 9
Examen: temas 6, 7, 8, 9 y 10	40%	3	0,12	1, 2, 3, 7, 8, 9

## Bibliografía

Bibliografía: Variable Compleja

- "Complex Variables", M. R. Spiegel *et al.*, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill
- "Complex Variable and Applications", J. W. Brown y R. V. Churchill, McGraw-Hill

Bibliografía: Series y Transformadas de Fourier

- "Mathematical Methods for Physicists", G. B. Arfken y H. J. Weber, Elsevier Academic Press

## Software

Es recomendable utilizar Mathematica Student Edition.