

**Complements de Matemàtiques**

Codi: 100160  
Crèdits: 5

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	2	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Rafel Escribano Carrascosa  
Correu electrònic: Rafel.Escribano@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Ramon Miravittllas Mas

**Prerequisits**

Es requereixen coneixements previs de funcions de variable real, per tant és recomanable haver cursat les assignatures Càlcul I, Càlcul II i Càlcul de vàries variables.

**Objectius**

El principal objectiu d'aquest curs és donar una introducció a l'anàlisi de funcions complexes d'una variable complexa, al càlcul i a les seves aplicacions, començant per la presentació del conjunt dels nombre complexos i acabant amb aplicacions i temes avançats.

**Competències**

- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi que permeti adquirir coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar a aquests camps les competències pròpies del grau de Física, aportant propostes innovadores i competitives
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

**Resultats d'aprenentatge**

1. Calcular integrals reals utilitzant el mètode dels residus.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.

3. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
4. Determinar la sèrie de Taylor o Laurent d'una funció de variable complexa.
5. Manipular amb facilitat distribucions senzilles.
6. Obtenir la transformada de Fourier d'una funció.
7. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
8. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
9. Utilitzar amb facilitat els nombres complexos i les funcions multiformes.
10. Utilitzar les eines matemàtiques desenvolupades en aquesta matèria per a l'estudi quantitatiu de problemes avançats de qualsevol branca del coneixement.

## Continguts

- 1) Nombres complexos: representació, fórmula d'Euler, potències i arrels
- 2) Topologia dels nombres complexos
- 3) Funcions elementals i multivaluades: exponencial, trigonomètriques, hiperbòliques, logaritme, potència
- 4) Diferenciació complexa: límits i continuïtat, equacions de Cauchy-Riemann, diferenciabilitat
- 5) Sèries i transformades de Fourier
- 6) Teorema de Cauchy: integrals en el camp complex, primitives
- 7) Fórmula integral de Cauchy: índex d'un camí tancat, derivades successives d'una funció regular
- 8) Desenvolupaments en sèrie: sèrie de Taylor, sèrie de Laurent, singularitats d'una funció analítica
- 9) El teorema dels residus: càlcul de residus, aplicacions
- 10) Temes avançats: superfícies de Riemann, prolongació analítica, teorema de monodromia, principi de reflexió de Schwarz

## Metodologia

Classes de teoria i exercicis.

Treball a classe i a casa.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de teoria	25	1	1, 4, 6, 9, 10
Exercicis	13	0,52	1, 4, 5, 6, 9, 10
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Discussió, grups de treball, exercicis en grup	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Estudi dels fonaments teòrics	38	1,52	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

## Avaluació

Examen i entrega d'exercicis dels temes 1, 2, 3, 4 i 5;

Examen i entrega d'exercicis dels temes 6, 7, 8, 9 i 10;

Examen recuperació: tots els temes;

Per tal de participar en l'examen de recuperació s'han d'haver avaluat els dos exàmens parcials.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega d'exercicis: temes 1, 2, 3, 4 i 5	15%	10	0,4	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Entrega d'exercicis: temes 6, 7, 8, 9 i 10	15%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 7, 8, 10
Examen recuperació: tots els temes	70%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Examen: temes 1, 2, 3, 4 i 5	35%	3	0,12	2, 3, 6, 7, 9, 10
Examen: temes 6, 7, 8, 9 i 10	35%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 7, 10

## Bibliografia

Bibliografia: Variable Complexa

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

Bibliografia: Sèries i Transformades de Fourier

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