

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 34248**Nom:** Mètodes matemàtics II**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 6**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	2	Segon quadrimestre
1929 - Doble Grau en Física i Química	Facultat de Física	2	Segon quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	Métodos Matemáticos	OBLIGATÒRIA
1929 - Doble Grau en Física i Química	Segon Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

GONZALEZ ALONSO MARTIN

LLEDO BARRENA M ANTONIA

**RESUM**

- Objectius: Adquirir coneixements de matemàtiques relatius a càlcul en variable complexa absolutament necessaris per a la realització d'estudis de Física

- Relació amb altres matèries prèvies, simultànies i futures: Com que l'assignatura té caràcter instrumental, la totalitat de les matèries del grau requereixen de conceptes i tècniques continguts en l'assignatura. És recomanable haver superat les assignatures Matemàtiques (Àlgebra Geometria I i II, Càlcul I i II).

- Descriptors: Nombres complexos i Funcions de variable complexa. Derivació, integració i sèries. Aplicacions al càlcul de certes integrals. Transformades integrals. Transformades de Laplace i Fourier.

**CONEIXEMENTS PREVIS****RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ**



No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

## ALTRES TIPUS DE REQUISITS

És recomanable tenir els coneixements previs fixats en la matèria de Matemàtiques (Àlgebra i Geometria I i II, i Càlcul I i II) de 1er curs que, de manera general són:

1. Càlcul diferencial en una i varies variables.
2. Integració en una variable i integrals múltiples.
3. Successions i sèries numèriques reals
4. Sèries de potències
5. Sistemes lineals
6. Espais vectorials
7. Matrius i determinants, operadors lineals, autovalors i autovectors.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

Capacitat d'aprenentatge: ser capaç d'iniciar-se en nous camps de la física i de la ciència i la tecnologia en general, a través de l'estudi independent.

Comunicació oral i escrita: ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions mitjançant l'argumentació i el raonament propis de l'activitat científica, utilitzant els conceptes i les eines bàsiques de la física.

Destreses generals i específiques en llengües estrangeres: haver millorat el domini de l'anglès (o d'una altra llengua estrangera d'interès) mitjançant: accés a bibliografia fonamental, comunicació oral i escrita (anglès científicotècnic), cursos, estudis a l'estranger, reconeixement de crèdits en universitats estrangeres etc.

Destreses matemàtiques: comprendre i dominar l'ús dels mètodes matemàtics i numèrics utilitzats més comunament.

Modelització i resolució de problemes: ser capaç d'identificar els elements essencials d'un procés/situació i d'establir-ne un model de treball. Ser capaç de realitzar les aproximacions requerides amb l'objecte de reduir un problema fins a un nivell manejable. Pensament crític per construir models físics.

Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.



Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.

Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments, recolzant-se en els dits coneixements.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Nombres complexos i funcions de variable complexa

Representació i operacions amb nombres complexos. Camins en  $\mathbb{C}$ . El punt de l'infinit. Funcions de variable complexa. Diferenciabilitat i analicitat. Condicions de Cauchy-Riemann. Funcions multivaluades. Talls, singularitats i zeros. Funció potència i logaritme. Funcions exponencial, trigonomètriques, hiperbòliques, ...

### 2. Integrals en el pla complex. Teorema de Cauchy

Integrals en el pla complex. Primitives. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Derivades successives d'una funció regular.

### 3. Sèries en el pla complex. Teorema dels residus

Sèries numèriques i funcionals en el pla complex. Sèries de potències: de Taylor i de Laurent. Singularitats. Classificació. Teorema dels residus. Càlcul de residus. Exemples.

### 4. Aplicacions

Integrals impròpies reals. Integració de funcions univaluades. Pols en el camí d'integració. Exemples. Integració de funcions multivaluades. Suma de sèries. La funció gamma. Propietats.



## 5. Transformades integrals: Laplace i Fourier

Concepte de transformada integral. Transformada de Laplace i propietats. Transformada inversa. Convolució. Funció de Heaviside i delta de Dirac. Regles operatives. Aplicació a la resolució d'equacions diferencials. Sèrie de Fourier. Condicions de Dirichlet. Coeficients de Fourier. Teorema de Parseval. Transformada de Fourier i propietats. Convolució i transformades de Fourier.

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	45,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	30,00
Estudi i treball autònom	60,00
Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGIA DOCENT

La metodologia de treball de l'assignatura serà la següent: de les 4 hores setmanals assignades, 3 hores setmanals correspondran a classes teòric-pràctiques i 1 hora setmanal a classe de tutories per grups reduïts.

En les classes teòric-pràctiques es desenvoluparà, per part del professor, el contingut de l'assignatura, posant èmfasi tant en els aspectes conceptuals com en les aplicacions. Part del contingut enunciat - alguna demostració i/o aplicació particular- es podrà deixar com a treball per a tutories.

Les classes de tutories es dedicaran a resoldre i/o discutir els problemes de la col·lecció que, prèviament el professor posarà a l'abast de l'alumnat bé en paper o a través de l'aula virtual, corresponent a cada capítol del temari explicat en les classes teòric-pràctiques. També es resoldran i qüestions teòriques assignades a l'alumnat i es valorarà la presentació i resultats obtinguts.



## AVALUACIÓ

L'avaluació de la matèria es farà tenint en compte el treball realitzat durant el curs (avaluació contínua, AC) i l'examen final (EF).

L'examen final consistirà en una prova escrita que podrà tindre una part amb preguntes de caràcter més teòric i un altra part de problemes.

L'avaluació contínua podrà tindre en compte el treball i la participació en classe de l'estudiant al llarg del curs, així com els resultats obtinguts en possibles probes realitzades abans de l'examen final.

Tant en l'examen final com en les activitats realitzades al llarg del curs es tindrà en compte una correcta argumentació, la capacitat crítica respecte als resultats i una presentació clara i llegible.

En el cas que la nota en una de les parts de l'examen final siga inferior a 3.5 sobre 10 no es farà la Mitjana amb l'avaluació contínua, i la nota final de l'assignatura (NF) estarà donada per la fórmula:  $NF = \text{Min}[3.5, EF]$ . Per tant la qualificació serà de 'Suspens'.

Si la nota en ambdues parts de l'examen final son iguals o superiors a 3.5 es podrà fer la mitjana amb l'avaluació contínua i les qualificacions finals de l'assignatura s'obtidran de la següent forma:

Qualificació final =  $\max(0.7*EF+0.3*AC, EF)$ .

A més, es podrà fer la mitjana de la nota d'aquesta assignatura amb la de Mètodes Matemàtics I, de forma que ambdues es donaran per superades si la mitjana és igual o major a 5 punts sobre 10 i la nota en ambdues és igual o superior a 4 sobre 10.

L'avaluació en la segona convocatòria serà igual que en la primera, preservant-se les notes de l'avaluació contínua.

## BIBLIOGRAFIA

- J. Peñarrocha, A. Santamaría, J. Vidal, "Mètodes Matemàtics: Variable Complexa, Universitat de València.
- Ruel V. Churchill, James W. Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones", MacGraw-Hill.
- J.E. Marsden, "Basic Complex Analysis", W. H. Freeman and Company.



- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, "Mathematical methods for physics and engineering: A comprehensive guide", Cambridge University Press.
- G. B. Folland, "Fourier analysis and its applications", AMS (2009).
- William R. Derrick, "Complex Analysis and Applications", Wadsworth International Group.
- I. Stakgold, M. Holst, "Green's functions and boundary value problems", Third Edition. Wiley (2011).