

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34248
Nom	Mètodes matemàtics II
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

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

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	8 - Métodos Matemáticos	Obligatòria
1929 - Programa de doble Grau Física-Química	2 - Segon Curs (Obligatori)	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
GONZALEZ ALONSO, MARTIN	185 - Física Teòrica
LLEDO BARRENA, M. ANTONIA	185 - Física Teòrica

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 i Geometria I i II, i 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 heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És indispensable 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

1105 - Grau en Física

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



- 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.
- 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 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.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

1. Saber calcular amb nombres complexos. Conèixer les característiques de les funcions de variable complexa i entendre les condicions d'analiticitat de les mateixes.
2. Entendre el Teorema dels residus i les seues aplicacions al càlcul d'integrals i sèries.
3. Saber construir una sèrie de Fourier. Saber calcular les transformades de Fourier i Laplace d'una funció i les transformades inverses.

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 analiticitat. 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

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	45,00	100
Tutories reglades	15,00	100
Elaboració de treballs individuals	30,00	0
Estudi i treball autònom	60,00	0
TOTAL	150,00	

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 especial èmfasi en la resolució de qüestions, problemes i 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 dels estudiants 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 als estudiants i es valorarà la presentació i resultats obtinguts. La col·lecció de problemes, en general, contindrà problemes "tipus", que seran resolts en la classe teòric-pràctic i uns altres que hauran de ser abordats pels estudiants. Els dubtes o la resolució de part d'aquests últims es realitzarà en les classes de tutories.

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 teòrica 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.

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'obtindran de la següent forma:

$$\text{- Qualificació final} = \max (0.7*EF+0.3*AC, EF)$$

on AC és el resultat de l'avaluació contínua.

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.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- J. Peñarrocha, A. Santamaría, J. Vidal, "Mètodes Matemàtics: Variable Complexa, Universitat de València.



- 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).

Complementàries

- Ruel V. Churchill, James W. Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones", MacGraw-Hill.
- 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).