



GUIA DOCENT

Matèria: **Mètodes Matemàtics**

Assignatura: **Mètodes Matemàtics II**

Grau en Física

CURS 2010-2011

DEPARTAMENT DE FÍSICA TEÒRICA



I.- DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ

Nom de l'assignatura:	Mètodes matemàtics II
Caràcter:	Obligatòria
Titulació:	Grau en Física
Departament:	Física Teòrica
Pàgina web:	
Professors responsables:	M. Vicente Vacas
	M. A. Sanchis Lozano

II.- INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA

- Caràcter de l'assignatura: Obligatòria
- Crèdits ECTS assignats: 6 ECTS
- Duració temporal: 2n semestre
- Ubicació en la titulació: 2n curs.
- 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 de la llicenciatura 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.

III.- VOLUM DE TREBALL

Setmanes de treball: 15 setmanes.

Hores de treball de l'alumne establides per cada crèdit ECTS : 25h/ crèdit ECTS.

Total d'hores: 150 hores.



TIPUS D'ACTIVITAT	DESCRIPCIÓ	HORES
Assistència a classes teòriques	2 hores/setmana x 15 setmanes	30
Assistència a classes de pràctiques	Classes de problemes magistrals-participatives 1 hora/setmana x 15 setmanes	15
Sessions de tutories per grups o treballs tutelats	Classes pràctiques en grups reduïts per a resoldre demostracions, problemes, exercicis, exposicions i discussions. 1 hora/setmana x 15 setmanes.	15
Preparació i resolució de treballs de tutories	Resolució de les tasques proposades en les sessions de treballs tutelats 1 h/sessió tutelada	15
Estudi-preparació dels continguts teòric-pràctic	Teoria: 1 x (2 hores/setmana) x 15 setmanes	30
	Problemes: 2 x (1 hora/setmana) x 15 setmanes	30
Estudi per a preparació d'examens	(11 hores/examen) x 1 examen	11
Realització d'examens	(4 hores/examen) x 1 examen	4
TOTAL VOLUM DE TREBALL		150

IV.- OBJECTIUS GENERALS

Es tracta de familiaritzar a l'estudiant amb el càlcul de nombres complexos i funcions de variable complexa. L'estudiant haurà d'entendre els principals teoremes relacionats amb la diferenciabilitat i integrabilitat de funcions de variable complexa i de les seues aplicacions, en especial pel càlcul de determinades integrals i sèries. S'introdueix també el concepte de transformada integral i s'estudien les aplicacions de les transformades de Laplace i Fourier. L'estudiant també haurà de familiaritzar-se amb el càlcul de sèries de Fourier amb les propietats de les funcions gamma i beta i delta de Dirac.

V.- CONTINGUTS MÍNIMS

1. Funcions de variable complexa: analiticitat. (Tema 1)
2. Teorema de Cauchy. Teorema dels Residus (Temes 2 i 3)
3. Integrals de funcions reals utilitzant el Teorema dels Residus (Tema 4)
4. Transformades de Laplace i Fourier. Sèries de Fourier (Tema 5)



VI.- DESTRESES QUE CAL ADQUIRIR.

- Saber calcular amb nombre complexos. Conèixer les característiques de les funcions de variable complexa i entendre les condicions d'analiticitat per aquestes.
- Entendre el Teorema dels residus i les seues aplicacions al càlcul d'integrals i sèries.
- Saber calcular la transformada d'una funció i la seu inversa.
- Saber construir una sèrie de Fourier

VII.- HABILITATS SOCIALS O TRASVERSALS

- Capacitat d'anàlisi i síntesi de problemes.
- Aprenentatge del mètode científic.
- Comprensió i resolució de problemes.
- Raonament crític.
- Treball individual, en equip i autoaprenentatge.
- Utilització de recursos informàtics.
- Capacitat de comunicació i transmissió de resultats.

VIII.- TEMARI I PLANIFICACIÓ TEMPORAL

	TEMA	Nombre de setmanes
1	Nombres complexos i funcions de variable complexa	3
2	Integrals en el pla complex. Teorema de Cauchy	2
3	Sèries en el pla complex. Teorema dels residus	3
4	Aplicacions	3.5
5	Transformades integrals: Laplace i Fourier. Sèries de Fourier	3.5
	Total	15

**TEMARI DETALLAT**

Mètodes Matemàtics II
15 setmanes
<u>Tema 1</u> (3 setmanes): 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...
<u>Tema 2</u> (2 setmanes): 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.
<u>Tema 3</u> (3 setmanes): 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.
<u>Tema 4</u> (3.5 setmanes): 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.
<u>Tema 5</u> (3.5 setmanes): Transformades integrals: Laplace i Fourier Concepte de transformada integral. Transformada de Laplace i propietats. Transformada inversa. Convolució. Funcions 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.



IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

1. Bibliografia bàsica:

- J. Peñarrocha, A. Santamaría, J. Vidal, "Mètodes Matemàtics: Variable Complexa". Universitat de València.
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, "Mathematical methods for physics and engineering: A comprehensive guide", Cambridge University Press

2. Bibliografia complementària:

- Ruel V. Churchill, James W. Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones". MacGraw-Hill.
- J.E. Marsden, "Basic Complex Analysis". W. H. Freeman and Company.
- William R. Derrick, "Complex Analysis and Applications". Wadsworth International Group.

3. Material complementari: A l'aula virtual de l'assignatura es deixarà el material complementari necessari per a l'execució de les tasques assignades: col·leccions de problemes, examens tipus, notes i apunts de l'assignatura, qüestions, etc.

X.- CONEIXEMENTS PREVIS

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:

- Càlcul diferencial en una i varies variables.
- Integració en una variable i integrals múltiples.
- Successions i sèries numèriques reals
- Sèries de potències
- Sistemes lineals
- Espais vectorials
- Matrius i determinants, operadors lineals, autovalors i autovectors.

XI.- METODOLOGIA

La metodologia de treball de l'assignatura serà la següent: de les 4 hores setmanals assignades, 2 hores setmanals correspondran a classes teòriques-magistrals, 1 hora setmanal a classes pràctiques i 1 hora setmanal a classe de tutories per grups reduïts.

En les classes teòriques-magistrals 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.

En les classes de pràctiques es resoldran part dels 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 la classe de teoria. La



col·lecció de problemes, en general, contindrà problemes “tipus”, que seran resolts en la classe de pràctiques 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.

Les classes de tutories es dedicaran a resoldre i/o discutir els problemes i qüestions teòriques assignades als estudiants així com a la presentació i avaluació dels resultats.

XII.- AVALUACIÓ DE L'APRENENTATGE

L'avaluació de la matèria es farà tenint en compte tant el treball efectuat en les tutories com la qualificació obtinguda en els exàmens.

- **Exàmens.** Tindran un pes del 70% sobre la qualificació. Es realitzarà un examen al final del quadrimestre. Els exàmens consistiran en una prova escrita que podrà contenir una primera part de preguntes tipus test i una segona part de problemes. **Cada part compensarà amb l'altra si s'obté una nota igual o superior a 3 punts sobre 10** i el pes de cada una de les parts es del 50% de la nota de l'examen.

L'examen pels alumnes que no participen en Tutories podrà tenir un contingut més ample i major duració que el d'aquells que si ho fan. En aquest cas el pes de l'examen serà el 100% de la qualificació

- **Treball en tutories.** Tindrà un pes del 30% de la qualificació. La qualificació reflectirà el treball efectuat i presentat per l'estudiant en les sessions de tutories. Per poder obtenir qualificació del treball en tutories és necessària l'assistència continuada a les sessions de tutories en grup.

Qualificacions. Les qualificacions de la matèria s'obtinran a partir de la nota de l'examen corresponent i la qualificació del treball de tutories (pesades amb un 70% i un 30% respectivament) o sols amb la nota de l'examen, si l'alumne no ha participat en el treball en tutories, segons la fórmula

$$\max (0.7 \cdot E + 0.3 \cdot T, E)$$

on **E** és la nota de l'examen i **T** és la nota de tutoria, ambdues sobre 10.

Destaquem que la nota de l'examen (E) sempre ha de ser igual o superior a 4 (sobre 10) per poder compensar amb la de tutories i obtenir una qualificació d'aprobat (≥ 5).

OBSERVACIONS: Sempre que es complisquen els criteris de compensació que s'establisquen a l'efecte, la nota d'aquest assignatura es podrà promitjar amb la de l'altra (altres) corresponent (corresponents) a la mateixa matèria, de forma que es done aquesta per superada.