



GUIA DOCENT

Matèria: **Mètodes Matemàtics**

Assignatura: **Mètodes Matemàtics II**

Grau en Física

CURS 2011-2012

DEPARTAMENT DE FÍSICA TEÒRICA

**I.- DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ**

Nom de l'assignatura:	Mètodes matemàtics II
Nom de la matèria	Mètodes Matemàtics
Crèdits ECTS	6
Caràcter:	Obligatòria, quadrimestral
Curs	2n quadrimestre, 2n curs
Titulació:	Grau en Física
Departament:	Física Teòrica
Professors responsables:	

II.- INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA

- 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 teòric-pràctic	3 hores/setmana x 15 setmanes	45
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 2 h/sessió tutelada	30
Estudi-preparació dels continguts teòric-pràctic	1 x (3 hores/setmana) x 15 setmanes	45
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: analicitat. (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'analicitat 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

La planificació que es mostra a continuació és lògicament orientativa ja que, depenent del ritme d'adquisició de competències dels alumnes i del grau de maduresa dels seus coneixements previs, pot resultar convenient (o necessari) reajustar el cronograma següent.

	TEMA	Nombre d'hores
1	Nombres complexos i funcions de variable complexa	12
2	Integrals en el pla complex. Teorema de Cauchy	8
3	Sèries en el pla complex. Teorema dels residus	12
4	Aplicacions	14
5	Transformades integrals: Laplace i Fourier. Sèries de Fourier	14
	Total	60

**TEMARI DETALLAT**

Mètodes Matemàtics II 60 hores / 15 setmanes	Últimes 14.5 setmanes
<p><u>Tema 1</u> (12h.): Nombres complexos i funcions de variable complexa</p> <p>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...</p> <p><u>Tema 2</u> (8h.): Integrals en el pla complex. Teorema de Cauchy</p> <p>Integrals en el pla complex. Primitives. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Derivades successives d'una funció regular.</p> <p><u>Tema 3</u> (12h.): Sèries en el pla complex. Teorema dels residus</p> <p>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.</p> <p><u>Tema 4</u> (14h.): Aplicacions</p> <p>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.</p> <p><u>Tema 5</u> (14h.): Transformades integrals: Laplace i Fourier</p> <p>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.</p>	



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, 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.

XII.- AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

El sistema d'avaluació són els següents:

1. Exàmens escrits: una part avaluarà la comprensió dels aspectes teòric-conceptuals i el formalisme de la matèria, per mitjà tant de preguntes teòriques com de qüestions conceptuals i numèriques o casos particulars senzills. Una altra part valorarà la capacitat d'aplicació del formalisme, mitjançant la resolució de problemes, així com la capacitat crítica respecte als resultats obtinguts. En ambdues parts es valorarà una correcta argumentació i una justificació adient.
2. Avaluació continua: valoració de treballs i problemes presentats pels estudiants, qüestions proposades i discutides a l'aula, presentació oral de problemes resolts o qualsevol altre mètode que supose una interacció entre docent i estudiant.

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