

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

Codi	34247
Nom	Mètodes matemàtics I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2020 - 2021

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	2	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	8 - Métodos Matemáticos	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
OLMO ALBA, GONZALO	185 - Física Teòrica
VICENTE VACAS, MANUEL JOSE	185 - Física Teòrica

RESUM

- Objectius: Adquirir coneixements de matemàtiques relatius a la resolució d'equacions diferencials 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: Equacions diferencials ordinàries. Equacions diferencials lineals i no lineals. Sistemes d'equacions diferencials. Solució d'equacions diferencials en sèrie de potències. Funcions especials. Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials.



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.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat.
- Desenvolupament d'habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un elevat grau d'autonomia.
- Destreses generals i específiques de llengües estrangeres: millorar el domini de l'anglès científicotècnic mitjançant la lectura i l'accés a la bibliografia fonamental de la matèria.
- Modelització i resolució de problemes: saber resoldre problemes, sent capaç d'identificar els elements essencials d'una situació i de realitzar les aproximacions requerides a fi de reduir els problemes a un nivell manejable.
- Ser capaç de continuar l'estudi d'altres matèries de la física gràcies al bagatge adquirit en el context d'aquesta matèria.
- 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.
- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados para la resolución de problemas en el contexto de la mecánica.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

1. Anàlisi qualitatiu i quantitatiu de les equacions diferencials i les seues solucions
2. Entendre l'origen i resoldre mitjançant diverses tècniques algunes de les equacions bàsiques de la Física
3. Conèixer els mètodes de resolució de sistemes d'equacions diferencials mitjançant teoria de matrius i els conceptes de espai vectorial, autovalors i autovectors.
4. Conèixer les funcions especials i polinomis ortogonals més utilitzats en Física i les seues propietats. Funciones generatrius.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre

Definicions i notació. Família de corbes. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre. Separables. Exactes. Factor integrant. Ordre reduïble.

2. Equacions diferencials ordinàries d'ordre superior

Equacions diferencials lineals i no lineals. Solucions linealment independents. Wronskià. Condicions inicials i de contorn. Solució d'equacions diferencials lineals amb coeficients constants: coeficients indeterminats, variació de paràmetres, reducció d'ordre. Estudi de casos particulars: Equació d'Euler, ...

3. Sistemes de equacions amb coeficients constants

Concepte i exemples. Mètode de resolució mitjançant substitució o eliminació. Mètodes matricials de resolució: sistemes homogenis i no-homogenis. Resolució qualitativa de sistemes d'equacions no lineals: punts d'equilibri i diagrama de fase. Sistemes autònoms.

4. Solucions d'equacions diferencials en sèrie de potències

Introducció i revisió de conceptes. Classificació de punts: punts ordinaris i singulars (regulars i irregulars). Solució al voltant d'un punt ordinari. Solució al voltant d'un punt singular regular: teorema de Frobenius. Exemples.



5. Funcions especials

La funció hipergeomètrica. Solucions de l'equació diferencial de Legendre. Funció generatriu i relacions de recurrència i ortogonalitat. Fórmula de Rodrigues. Extensió als polinomis associats de Legendre, polinomis d'Hermite i Laguerre. Funcions de Bessel i Harmònics esfèrics.

6. Equacions en derivades parcials

Definició i classificació. Condicions inicials i de contorn. Equació de difusió. Resolució per separació de variables. Equació d'ones. Exemples: Harmònics esfèrics. Problemes estacionaris.

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

Els sistemes d'avaluació són els següents:

1) Exàmens escrits: una part avaluarà la comprensió dels aspectes teòric-conceptuals i el formalisme de l'assignatura, tant mitjançant preguntes teòriques com a través de qüestions conceptuals i numèriques o casos particulars senzills. 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 valoraran una correcta argumentació i una adequada justificació.

2) Avaluació contínua: valoració de treballs i problemes presentats pels estudiants, qüestions proposades i discutides en l'aula, presentació oral de problemes resolts o qualsevol altre mètode que supose una interacció entre docents i estudiants.

Les qualificacions de la matèria s'obtindran a partir de la nota de l'examen corresponent i la qualificació del treball de tutories (pesades amb un 60% i un 40% respectivament) o sols amb la nota de l'examen, si l'alumne no ha participat en el treball en tutories, segons la fórmula $\max(0.6 \cdot E + 0.4 \cdot T, E)$ 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).

Sempre que es complisquen els criteris de compensació que s'establisquen a aquest efecte, la nota d'aquesta assignatura es podrà promediar amb la d'altres pertanyents a la mateixa matèria a fi de superar-la.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- R. Kent Nagle, E.B. Staff, Fundamentos de ecuaciones Diferenciales, Addison Wesley Iberoamericana.
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical methods for physics and engineering: A comprehensive guide, Cambridge University Press
- D.G. Zill, M.R. Cullen, Ecuaciones diferenciales con problemas de valor en la frontera. Paraninfo Thomson Learning 2001.



Complementàries

- Martin Braun. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica
- E.D. Rainville. Ecuaciones Diferenciales. Prentice Hall Hispanoamericana
- E.D. Rainville, "Intermediate Differential Equations". Chelsea Publishing Co.
- C.H. Edwards Jr. y David E. Penney, "Ecuaciones Diferenciales Elementales". Prentice Hall.
- A. Jeffrey. Handbook of mathematical formulas and integrals. Academic Press
- F. Ayres, "Ecuaciones Diferenciales". McGraw-Hill. Serie Schaum.
- R. Bronson, "Ecuaciones Diferenciales Modernas". McGraw-Hill. Serie Schaum.
- S. J. Farlow, Partial Differential Equations for Scientists and Engineers

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

METODOLOGIA DOCENT: El model de docència híbrida implantat i el Percentatge de presencialitat serà el que determini la CAT de l'títol En funció dels recursos materials disponibles i de les condicions i normes Sanitàries existents.

CONTINGUTS: Sense Canvis respecte de la Guia Docent.

AVALUACIÓ: Sense Canvis respecte de la Guia Docent.