

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 34239
Nom: Càlcul II
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2026-27

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	1	Segon quadrimestre
1929 - Doble Grau en Física i Química	Facultat de Física	1	Segon quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	Matemàtiques	BÀSICA
1929 - Doble Grau en Física i Química	Primer Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

OLMO ALBA GONZALO

MARTINEZ GARCIA DOMINGO

RESUM

Les matemàtiques són el llenguatge de la física, pel que és necessari conèixer la corresponent "gramàtica" per a poder utilitzar-lo. Amb aquesta premissa l'objectiu de l'assignatura és familiaritzar a les i els estudiants amb una part d'aquest llenguatge, la referent al càlcul diferencial i integral amb funcions reals de diverses variables reals. Gran part de la potència del càlcul i de la necessitat del seu estudi deriva de l'àmplia varietat d'aplicacions pràctiques, en la física però també en altres ciències més aplicades. Dintre del primer curs del grau l'assignatura Càlcul II proporciona eines matemàtiques de càlcul diferencial i integral amb funcions de diverses variables a utilitzar en les assignatures incloses en la matèria Física. Dintre de la titulació, els conceptes desenvolupats en l'assignatura són d'utilitat recurrent en la pràctica totalitat de matèries.

DESCRIPTORS en el pla d'estudis (corresponents a Càlcul I i II):

Funcions elementals d'una variable, límits i continuïtat, derivació, sèries numèriques i de potències, sèrie de Taylor, integració, funcions de diverses variables, límits i continuïtat, integrals de línia i superfície, teoremes



integrals (Gauss i Stokes).

CONEXIMENTS 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

Els i les alumnes que cursen l'assignatura haurien de posseir coneixements bàsics en càlcul elemental amb funcions reals d'una variable real. És a dir, haurien d'estar familiaritzats amb els conceptes de derivada i integral i amb el seu ús i aplicacions en funcions elementals. Els coneixements previs requerits per l'alumnat poden haver sigut adquirits cursant les assignatures de matemàtiques i física que són impartides en el Batxillerat, a més de l'assignatura Càlcul I impartida en el primer quadrimestre.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

1105 - Grau en Física

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 puguin 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. Complementos de Càlcul Diferencial en \mathbb{R}^n

Trajectòries en \mathbb{R}^n . Derivades de funcions compostes: Regla de la cadena. Derivades direccionals i gradient. Interpretació geomètrica. Teorema de la funció implícita. Teorema de la funció inversa.

2. Derivades d'ordre superior. Extrems

Derivades d'ordre superior. Fórmula de Taylor en \mathbb{R}^n . Valors extrems i punts de sella. Matriu Hessiana. Extrems condicionats: mètode dels multiplicadors de Lagrange.

3. Integrals múltiples

Integrals dobles sobre un rectangle. Integrals dobles sobre regions elementals. Canvi de variable en la integral doble. Coordenades polars. Integrals triples. Canvi de variable en la integral triple. Coordenades cilíndriques i esfèriques. Aplicacions de les integrals múltiples.

4. Camps vectorials

Camps vectorials. Línies de camp. Operadors diferencials i les seues propietats: gradient, divergència, rotacional i laplaciana. Interpretació geomètrica de divergència i rotacional. Coordenades curvilínies: vectors i operadors.

5. Integrals curvilínies i de superfície

Integrals de línia de funcions escalars. Aplicacions. Integrals de línia de funcions vectorials. Campos conservatius. Integrals de funcions escalars sobre superfícies. Aplicacions. Integrals de superfície de camps vectorials. Teorema de Green en el pla. Teoremes de Stokes i de Gauss-Ostrogradski.

**VOLUM DE TREBALL (HORES)****ACTIVITATS PRESENCIALS**

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	45,00
Total hores	60,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	5,00
Estudi i treball autònom	75,00
Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	90,00

METODOLOGIA DOCENT**Docència presencial (40%):**

Classes teòric-pràctiques: S'aborden els aspectes conceptuals i formals de la matèria i la resolució de problemes o casos com aplicació dels conceptes teòrics. Es basen principalment en la lliçó magistral dialogada i l'ús d'eines docents com representació gràfica de solucions, projecció de presentacions, programes de càlcul, etc.

Sessions de tutories grupals o de treball en grups reduïts: centrades en el treball de l'alumnat i en la seva participació activa: resolució de dubtes sorgits a l'enfrontar-se als conceptes teòrics i a la resolució de problemes, reforç en aspectes de major dificultat, qüestionaris de caràcter conceptual, demostracions experimentals pertinents als casos estudiats i, associat a una component d'avaluació contínua, verificació del progrés de l'estudiant en la matèria.

Treball personal de l'estudiantat (60%):

- Estudi dels fonaments teòrics.
- Resolució d'exercicis i problemes, individualment i en grup.
- Tutories individuals: consultes puntuals de l'estudiant al docent sobre dubtes i dificultats oposades en l'estudi i en la resolució de problemes o discussió sobre temes d'interès, bibliografia, etc.



AVALUACIÓ

Els sistemes d'avaluació són els següents:

1) Exàmens escrits: s'avaluarà, d'una banda, 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. D'altra banda, també s'avaluarà l'aplicació del formalisme, mitjançant la resolució de problemes i la capacitat crítica respecte als resultats obtinguts. En qualsevol cas, es valorarà una correcta argumentació i una adequada justificació.

2) Avaluació contínua: valoració de treballs i problemes presentats per les i els estudiants, qüestions proposades i discutides a l'aula, presentació oral de problemes resolts o qualsevol altre mètode que supose una interacció entre docents i estudiants. S'obtindrà la mitjana dels dos tipus d'avaluació, exàmens escrits i avaluació contínua, utilitzant com a màxim un 30% per a l'avaluació contínua, sempre que en l'examen escrit s'obtinga un mínim de 4 sobre 10. La nota final serà el valor màxim de la qualificació de l'examen i de la mitjana amb l'avaluació contínua.

Estos criteris d'avaluació s'aplicaran a les dos convocatòries d'avaluació disponibles durant un curs acadèmic.

En total la qualificació necessària per a aprovar l'assignatura és de 5 sobre 10.

OBSERVACIONS: 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.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- CÁLCULO VECTORIAL, J.E. Marsden y A.J. Tromba, Pearson/Addison Wesley, 5ª Edición (2004) o 6ª Edición (2018)
- CÁLCULO. VARIAS VARIABLES, G. B. Thomas, Pearson/Addison Wesley, 12ª Edición (2010) o 13ª Edición (2015).

Complementària:

- MATHEMATICAL METHODS FOR PHYSICS AND ENGINEERING, K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, 3rd edition, Cambridge University Press, 2006.
- CALCULUS. EARLY TRANSCENDENTALS, J. Stewart, 6th edition, Thomson, 2008.
- CALCULUS. UNA Y VARIAS VARIABLES, Vol. II. S.L. Salas, E. Hille, G.J. Etgen, 4ª edición, Reverté, 2002.



- CALCULO. VARIAS VARIABLES. J. Rogawski, 2ª edición, Reverté, 2012.
- CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES, I. Uña, J. San Martín, V. Tomeo, 1ª Edición, Garceta, 2011.
- PROBLEMAS DE CÁLCULO VECTORIAL E. Aranda y P. Pedregal, 3ª Edición, 2013. Disponible en descarga gratuita en: http://matematicas.uclm.es/earanda/?page_id=152
- PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO, B. Demidovich, Paraninfo, 1982.
- CALCULUS, Vol. II, Tom M. Apostol, 2ª Edición, Reverté, 1980.