

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

Codi: 34244
Nom: Mecànica II
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 7,5
Curs acadèmic: 2026-27

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	2	Segon quadrimestre
1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques	Facultat de Física	3	Segon quadrimestre
1929 - Doble Grau en Física i Química	Facultat de Química	3	Segon quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	Mecànica i Ones	OBLIGATÒRIA
1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques	Tercer Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA
1929 - Doble Grau en Física i Química	Tercer Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

VICENTE MONTESINOS AVELINO

HERRERO GARCIA JUAN ANDRES

LOPEZ PAVON JACOBO

RESUM

El curs desenvolupa les ferramentes bàsiques de la mecànica analítica i la teoria de la relativitat. Es cobriran els resultats fonamentals de la mecànica newtoniana amb un major nivell de profunditat, s'introduiran les formulacions de Lagrange i de Hamilton de la mecànica, els principis variacionals, la teoria de Hamilton-Jacobi, així com nocions introductòries d'integrabilitat i caos. S'estudiarà també amb detall la teoria especial de la relativitat, incloent el principi d'equivalència d'Einstein i les seues aplicacions més importants.

CONEIXEMENTS 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 coneixements recomanats són: Física General, Càlcul I i II (alternativament Anàlisi Matemàtica I F-M i Càlcul vectorial), Ecuacions diferencials i Mecànica I. Idealment els estudiants deurien haver cursat o cursar simultàniament l'assignatura d'Oscilacions i Ones.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE**1105 - Grau en Física**

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.

Comprensió teòrica de fenòmens físics: tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants (estructura lògica i matemàtica, suport experimental, fenòmens físics descrits).

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.

Cultura general en física: haver-se familiaritzat amb les àrees més importants de la física i amb enfocaments que compreguen i relacionen diferents àrees de la física, així com relacions de la física amb altres ciències.

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.

Posseir i comprendre els fonaments de la física en els aspectes teòrics i experimentals, així com el bagatge matemàtic necessari per a la seua formulació.

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 puguen 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.

Resolució de problemes: ser capaç d'avaluar clarament els ordres de magnitud, de desenvolupar una percepció de les situacions que són físicament diferents però que mostren analogies, per permetre, doncs, l'ús de solucions conegudes a problemes nous.

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. Mecànica Lagrangiana i Hamiltoniana

Coordenades generalitzades. Lligadures. Equacions de Lagrange. Principi variacional de Hamilton. Partícula carregada en un camp electromagnètic. Simetries i constants de moviment. Teorema de Noether. Equacions de Hamilton. Espai fàsic. Cortxets de Poisson. Transformacions canòniques. Teorema de Liouville. Simetries en l'espai fàsic. El formalisme de Hamilton-Jacobi. Separació de variables. Variables angle-acció. Sistemes integrables. Transició al caos.

2. Relativitat

L'experiment de Michelson-Morley. Postulats d'Einstein de la relativitat especial. Dilatació temporal i contracció de longituds. Simultaneïtat. Diagrames d'espai-temps. Transformacions de Lorentz. Composició de velocitats. Efecte Doppler i aberració de la llum. Moment i energia relativistes. Equivalència massa-energia. L'espai-temps de Minkowski. 4-velocitat i 4-moment. Causalitat. Partícula carregada relativista en camps electromagnètics. Dispersió i desintegració de partícules. El principi d'equivalència d'Einstein. Transició a la relativitat general.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

**ACTIVITATS PRESENCIALS**

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	60,00
Total hores	75,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	32,00
Estudi i treball autònom	34,00
Preparació de classes	28,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	94,00

METODOLOGIA DOCENT

El curs té quatre classes teòric-pràctiques per setmana, d'acord amb el horari establert per la Facultat de Física. En aquestes classes el cobrirà tot el temari del curs, incloient exemples ilustratius. Exemples més detallats es cobriran en els butlletins d'exercicis proposats. La realització dels exercicis és essencial per a seguir adequadament el curs. És especialment important que l'alumnat trebal·le i elebore per sí mateixa els exercicis proposats de manera regular. Els butlletins s'assignaran cada 1-2 setmanes. Les solucions als exercicis es discutiran a les sessions de treballs tutelats. Aquestes sessions seran setmanals.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura, tant en primera com en segona convocatòria, es basarà en els següents apartats:

- A) Examen final, el qual constarà de dues parts.
- B) Avaluació contínua: Sobre la base del treball desenvolupat pels estudiants en relació amb exercicis i problemes exposats i/o entregats o proves de seguiment.

La qualificació final s'obtindrà a partir de la major d'entre les dues següents:

- 1) Mitjana ponderada de les qualificacions dels apartats A (70%) i B (30%), sempre que a l'examen final (A) s'obtinga un mínim de 4 sobre 10 en total i un mínim de 3 sobre 10 en cadascuna de les parts del mateix.
- 2) Qualificació de l'apartat A (sobre 10).

BIBLIOGRAFIA



Bàsica:

- L. N. Hand y J. D. Finch, *Analytical Mechanics*, Cambridge University Press, 1998.
- C. Gignoux y B. Silvestre-Brac, *Mécanique*, EDP Sciences, Université Joseph Fourier, Grenoble, 2002.
- D. W. Hogg, *Special Relativity*, <http://cosmo.nyu.edu/hogg/sr/>.

Adicional:

- J. V. José y E. J. Saletan, *Classical Dynamics: a contemporary approach*, Cambridge University Press, 1998
- T. W. B. Kibble y F. H. Berkshire, *Classical Mechanics*, Imperial College Press, 2004.
- J. R. Taylor, *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.
- H. Goldstein, C. Poole y J. Safko, *Classical Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, 2002.
- H. Müller-Kirsten, *Classical Mechanics and Relativity*, World Scientific Publishing Company, 2008.
- H. Iro, *A Modern Approach to Classical Mechanics*, World Scientific Publishing Company, 2002.
- I. Percival y D. Richards, *Introduction to Dynamics*, Cambridge University Press, 1982.
- Rañada, *Dinámica Clásica*, Alianza Universidad Textos, Madrid, 1994.
- G. L. Baker y J. P. Gollub, *Chaotic Dynamics*, Cambridge University Press, 1990
- C. Gignoux y B. Silvestre-Brac, *Problèmes corrigés de Mécanique et résumés de cours*, EDP Sciences, Université Joseph Fourier, Grenoble, 2004.
- Lim Yung-kuo (Editor), *Problems and Solutions on Mechanics*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1994.