

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

Codi	34244
Nom	Mecànica II
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	7.5
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

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

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	6 - Mecànica i Ones	Obligatòria
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	3 - Tercer Curs (Obligatori)	Obligatòria
1929 - Programa de doble Grau Física-Química	3 - Tercer Curs (Obligatori)	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
FABBRI, ALESSANDRO	185 - Física Teòrica
HERRERO GARCIA, JUAN ANDRES	185 - Física Teòrica
LOPEZ PAVON, JACOBO	185 - Física Teòrica

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'introduïran 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 heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Els requisits previs 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'Oscil·lacions i Ones.

COMPETÈNCIES

1105 - Grau en Física

- 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.
- Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments, recolzant-se en els dits coneixements.
- 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.
- Comprensió teòrica de fenòmens físics: tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants (estructura lògica i matemàtica, suport experimental, fenòmens físics descrits).
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 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.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

El principal objectiu del curs és aconseguir una formació sòlida en mecànica clàssica avançada i en la teoria de la relativitat.

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

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	60,00	100
Tutories reglades	15,00	100
Elaboració de treballs individuals	30,00	0
Estudi i treball autònom	82,50	0
TOTAL	187,50	

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 propostos. La realització dels exercicis es essencial per a seguir adequadament el curs. És especialment important que els estudiants treballen i eleboren ells mateixos els exercicis propostos 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.
- 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 en A se obtinga un mínim d'entre 3.5 i 4 punts sobre 10 (els criteris específics de cada grup es comunicaran al principi del curs).
- 2) Qualificació de l'apartat A (sobre 10).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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/>.

Complementàries

- 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.