

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

Codi: 34242
Nom: Mecànica I
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

| Titulació | Centre | Curs | Període |
|--|-----------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1105 - Grau en Física | Facultat de Física | 2 | Primer quadrimestre, Sin determinar |
| 1107 - Grau Matemàtiques | Facultat de Ciències Matemàtiques | 4 | Sin determinar |
| 1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques | Facultat de Ciències Matemàtiques | 2 | Segon quadrimestre, Sin determinar |
| 1929 - Doble Grau en Física i Química | Facultat de Física | 2 | Primer quadrimestre, Sin determinar |

MATÈRIES

| Titulació | Matèria | Caràcter |
|--|-------------------------|-------------|
| 1105 - Grau en Física | Mecànica i Ones | OBLIGATÒRIA |
| 1107 - Grau Matemàtiques | Complements de Física | OPTATIVA |
| 1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques | Segon Curs (Obligatori) | OBLIGATÒRIA |
| 1929 - Doble Grau en Física i Química | Segon Curs (Obligatori) | OBLIGATÒRIA |

COORDINACIÓ

OBERGAULINGER - MARTIN FRANZ

QUILIS QUILIS VICENTE

CAMPANARIO PALLAS FRANCISCO

RESUM

L'assignatura de Mecànica I és una assignatura quadrimestral de segon curs pertanyent a la matèria "Mecànica i Ones" que té assignats 6 crèdits (45 hores de classes teòric-pràctiques i 15 h de sessions de treballs tutelats per a la resolució de problemes en grups reduïts).



Els descriptors proposats en el document del Pla d'Estudis estableixen els següents punts: Coordenades curvilínies (cilíndriques i esfèriques) i operadors diferencials en el context de la mecànica, Mecànica Newtoniana (punt i sistemes de partícules), col·lisions, camps centrals, sistemes no inercials i sòlid rígid.

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació:

L'assignatura Física I de la matèria "Física" de primer curs està dedicada als continguts de mecànica a un nivell molt més bàsic i conceptual, incidint en els fonaments, la resolució de problemes i exercicis i les demostracions experimentals. Mentre els objectius bàsics d'aquesta assignatura "Mecànica I" són adquirir un coneixement de la Mecànica amb un major grau de generalització, formalització i aprofundiment en problemes particulars de gran interès des d'un plantejament newtonià clàssic. Aquest esperit és compartit per les altres assignatures de la mateixa matèria com "Oscil·lacions i Ones" i "Mecànica II". Malgrat que l'assignatura "Mecànica I" és independent de l'assignatura de "Laboratori Experimental de Mecànica i Ones" la relació entre ambdues és molt estreta, i les pràctiques de laboratori cobreixen gairebé la totalitat del temari de "Mecànica I" (col·lisions, moviments en camp gravitatori, moviment giroscòpic, etc.) i, en tots els casos, aquestes assignatures aborden els resultats experimentals des del coneixement i adequació del model teòric.

En definitiva, aquesta assignatura, té un caràcter fonamental i de gran rellevància en la titulació. S'aborda amb un cert grau de formalització matemàtica però dirigida fonamentalment a proporcionar eines bàsiques per a abordar problemes fonamentals de mecànica, incidint en els continguts físics més que en la seva formulació com cos teòric, més propi de l'assignatura "Mecànica II".

CONEXEMENTS 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

L'assignatura de Mecànica I, igual que altres matèries de segon i tercer curs del Grau en Física, aborda amb major profunditat i grau de formalisme aspectes estudiats de forma més bàsica i conceptual en els continguts de mecànica de l'assignatura Física I de primer curs. Per este motiu és recomanable haver superat amb èxit aquesta assignatura. També es recomana dominar la base matemàtica adquirida en la matèria Matemàtiques de primer curs i en cursos previs (batxillerat). Ens referim, en particular, a l'àlgebra lineal i al càlcul diferencial i integral.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

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. INTRODUCCIÓ-APÈNDIX

Coordenades curvilínies: cilíndriques i esfèriques. Vectors unitaris i matriu de transformació. Camps escalars i vectorials. Operadors i teoremes integrals en coordenades cartesianes i curvilínies.

2. Cinemàtica del punt

Introducció. Sistema de referència. Trajectòria, espai recorregut i vector de posició d'un punt. Velocitat i acceleració. Exemples de moviments. Triedre de Frenet. Posició, velocitat i acceleració d'un punt en coordenades curvilínies: cilíndriques i esfèriques. Transformacions de Galileu. Principi de Relativitat de Galileu.

3. Dinàmica del punt

Lleis de Newton: Enunciat i discussió. Equacions del moviment segons el tipus de força i la seua resolució. Exemples. Interaccions Fonamentals i Forces. Forces conservatives i dissipatives. Conservació del moment lineal i angular d'una partícula. Treball, energia cinètica i energia potencial. Conservació de l'energia mecànica d'una partícula. Potencial unidimensional i introducció a petites oscil·lacions.

4. Sistemes de partícules

Centre de masses i coordenades relatives. El cas de dos cossos. Forces internes i externes. Conservació del moment lineal total d'un sistema. Sistemes de massa variable i exemples. Conservació del moment angular d'un sistema. Energia cinètica i potencial d'un sistema, Energia interna. Conservació de l'energia mecànica d'un sistema. El sistema de dos cossos. Teorema del Virial. Simetries de l'energia potencial i lleis de conservació.



5. Camps i moviment en camps centrals

Camps conservatius i camps centrals. Camp i potencial newtonià/coulombià d'un sistema de fonts discret i continu: distribució esfèrica. Equació de Poisson. Moviment en un potencial central. Llei de les àrees. Potencial efectiu i òrbites. Problema dos cossos. Òrbites en un camp gravitatori.

6. Col·lisions i Dispersió

Introducció. Xocs o col·lisions en dues dimensions, tipus de xocs. Xocs elàstics: Sistema laboratori i sistema centre de masses. Xocs inelàstics: variació de l'energia en el xoc. Reaccions. Dispersió elàstica per una esfera dura. Secció eficaç. Dispersió per un potencial central: Dispersió de Rutherford.

7. Sistemes no inercials

Moviment relatiu. Velocitat angular instantània. Teorema de Coriolis. Forces fictícies. Gravetat efectiva. Moviment en la superfície terrestre. Desviació cap a l'est. Pèndol de Foucault.

8. Cinemàtica i dinàmica del sòlid Rígid

Moviment i graus de llibertat. Velocitat angular instantània. Angles d'Euler: rotacions i velocitat angular. Energia cinètica, Moment angular i Tensor d'Inèrcia. Equacions d'Euler. Moviment del sòlid lliure.

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 | 20,00 |
| Estudi i treball autònom | 0,00 |
| Preparació de classes | 50,00 |
| Preparació d'activitats d'avaluació | 20,00 |
| Resolució de casos pràctics | 0,00 |
| Total hores | 90,00 |

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura constarà de dos tipus de classes amb metodologia diferenciada:

a) Classes teòric-pràctiques (3 h per setmana)

En les classes teòric-pràctiques s'impartiran els continguts teòrics bàsics de l'assignatura, així com exemples pràctics de problemes i exercicis que millor els il·lustren. En combinació amb discussions i deduccions en la pissarra es podran utilitzar eines gràfiques que incloguin imatges, vídeos i animacions que permeten il·lustrar alguns dels fenòmens explicats, així com demostracions experimentals. Els resums bàsics dels continguts de l'assignatura explicats en classe es posaran a l'abast de l'alumnat en l'aula virtual. Encara que la major part dels aspectes del programa s'abordaran directament en aquestes classes, alguns aspectes puntuals o monogràfics del temari podran ser indicats per al seu estudi sense que es tracten directament. De fet, es fomentarà i guiarà a l'alumnat en l'ampliació d'aquests continguts a través de la bibliografia recomanada, així com la possibilitat d'ampliació de coneixements en assignatures futures.

b) Sessions de treballs tutelats en grups reduïts (1 h cada setmana)

En aquestes classes de problemes en grups reduïts es posarà a l'abast de l'alumnat un butlletí amb problemes i exercicis que s'aniran programant perquè siguin resolts abans de cadascuna de les classes. En elles l'alumnat haurà de resoldre i explicar públicament els problemes, justificant adequadament els càlculs realitzats i plantejar els dubtes que hagen sorgit o els aspectes que presenten dificultats conceptuals o de càlcul. Els professors faran un seguiment del treball i progrés dels estudiants, a més de resoldre els dubtes plantejats. Durant el desenvolupament de les pròpies sessions també s'assignaran exercicis bàsics que faciliten la comprensió dels fonaments de la matèria.

c) Tutories

No hi ha una assignació concreta d'hores de tutoria setmanal, però és recomanable que l'alumnat faci ús d'aquesta possibilitat d'interaccionar directament amb el professorat. Es motivarà l'ús dels fòrums en l'Aula Virtual per discutir punts d'interès comú per diversos estudiants.

AVALUACIÓ

Els sistemes d'avaluació són els següents:



- **Examen escrit:** L'examen constarà de dos parts. Una primera 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. La segona 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. Cada una de les parts s'avaluarà de 0 a 10. Per calcular la nota final de l'examen escrit (avaluació A), serà necessari obtenir una qualificació mínima de 4 en cadascuna de les parts. En cas contrari, la nota final serà la més baixa de les dues qualificacions.
- **Avaluació contínua:** Valoració de treballs i problemes presentats pels estudiants durant les sessions de classes tutelades, qüestions proposades i discutides en l'aula, presentació oral de problemes resolts o qualsevol altre mètode que suposen una interacció entre docents i estudiants. El conjunt de les activitats desenvolupades durant l'avaluació continua es valorarà amb una nota entre 0 i 10 (**avaluació B**).

La **Qualificació Final** serà la combinació de les dos opcions anteriors d'avaluació de la següent manera:

- Si la nota de l'examen escrit és superior a 4, la qualificació final serà la major entre: la nota del examen i el resultat de sumar el 75% de la nota de l'examen escrit i el 25% de la nota de l'avaluació continua.

$$\text{Qualificació final} = \max (A, 0,75 \cdot A + 0,25 \cdot B)$$

- Si la nota de l'examen es inferior a 4, la qualificació final serà la de l'examen.

Aquests criteris d'avaluació són comuns a la primera i segona convocatòries.

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- "Classical Dynamics of Particles and Systems". Stephen T. Thornton, Jerry B. Marion i Brooks Cole (2004)
- "Classical Mechanics". Tom W. B. Kibble and Frank H. Berkshire. Imperial College Press (2005)
- "Classical Mechanics". John R. Taylor, University Science Books (2005)

Adicional:



- "Classical Mechanics ¿ A modern perspective". V. Barger and M. Olsson. McGraw-Hill (1995)
- "Dinámica clásica". A. Rañada. Ed. Alianza (1990)
- "Fonaments de Física. Vol. 1,2". V. Martinez (Enciclopedia Catalana)
- "Física I: Mecánica", Alonso Finn. Adison Wesley, 1986
- "Física". Feynman, vol. I, ed Pearson.
- "Mechanics. Berkeley Physics Course I". Kittel-Knight-Ruderman. Ed Reverté (1999)
- "Mecánica Newtoniana", MIT Physics Course, A. P. French, Ed. Reverté.
- "Introduction to Electrodynamics" David J. Griffiths, Prentice Hall (1999)
- "Mathematical methods for physics and engineering" K. F. Riley et al., Cambridg. Univ. Press. (1998)