

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

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| <b>Codi</b>          | 34250                  |
| <b>Nom</b>           | Laboratori de mecànica |
| <b>Cicle</b>         | Grau                   |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 5.0                    |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2021 - 2022            |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                             | <b>Centre</b>                  | <b>Curs</b> | <b>Període</b>     |
|----------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------|
| 1105 - Grau en Física                        | Facultat de Física             | 2           | Segon quadrimestre |
| 1929 - Programa de doble Grau Física-Química | Doble Grau en Física i Química | 2           | Segon quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                             | <b>Matèria</b>                             | <b>Caràcter</b> |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 1105 - Grau en Física                        | 10 - Laboratorios Experimentales de Física | Obligatòria     |
| 1929 - Programa de doble Grau Física-Química | 2 - Segon Curs (Obligatori)                | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                  | <b>Departament</b>            |
|-----------------------------|-------------------------------|
| GUIRADO PUERTA, JOSE CARLOS | 16 - Astronomia i Astrofísica |
| TORRES FORNE, ALEJANDRO     | 16 - Astronomia i Astrofísica |

**RESUM**

L'assignatura de Laboratori de Mecànica i Ones té caràcter obligatori i pertany, juntament amb el Laboratori de Termodinàmica, que també es cursa en 2º any, a la matèria Laboratoris d'Experimentació en Física. Els seus continguts s'imparteixen durant el segon semestre del segon curs del Grau en Física i del doble Grau Física i Química a través de 5 crèdits ECTS. Està relacionada amb la matèria Mecànica i Ones, els continguts de les quals s'imparteixen de forma simultània en el segon curs del Grau a través de les assignatures Mecànica I, Oscil·lacions i Ones i Mecànica II.



Es tracta d'una assignatura experimental que il·lustra de forma pràctica els continguts teòrics d'aquesta matèria. Requereix de la utilització dels coneixements adquirits en l'assignatura Iniciació a la Física Experimental, impartida en primer, pel que fa al desenvolupament del treball en el laboratori i l'estudi estadístic de les dades adquirides, així com els quals s'imparteixen en l'assignatura "Mètodes Numèrics i Estadístics", també de segon curs, que amplia i aprofundeix la part del tractament estadístic de les dades experimentals. En aquesta assignatura es porta a terme l'anàlisi experimental de diverses lleis físiques entorn de la dinàmica de sistemes, cinemàtica i ones, privilegiant els aspectes metodològics del treball en el laboratori i desenvolupant una actitud crítica cap als resultats obtinguts. Aquesta formació continua en tercer curs quan s'aborden altres laboratoris experimentals d'Electromagnetisme, Òptica i Física Quàntica.

## **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**

En cursar aquesta assignatura els alumnes tenen ja uns coneixements sòlids sobre el desenvolupament del treball experimental en el laboratori, així com del tractament de les dades adquirides. És per açò que en aquesta assignatura s'insisteix de forma especial en l'anàlisi crítica dels resultats, la síntesi dels problemes i la seua comprensió, així com en el desenvolupament d'arguments físics i de la intuïció.

## **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.
- Ser capaç de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis.
- 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.
- Destreses experimentals i de laboratori: haver-se familiaritzat amb els models experimentals més importants i ser capaçs de realitzar experiments de forma independent, d'estimar les incerteses, així com descriure, analitzar i avaluar críticament les dades experimentals en base als models físics involucrats. Coneixement de l'ús d'instrumentació bàsica.
- 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.



- Resolució de problemes i destreses informàtiques: ser capaç d'interpretar càlculs de forma independent, fins i tot quan calga un petit PC o un gran ordinador, incloent-hi el desenvolupament de programes de programari.
- Investigació bàsica i aplicada: adquirir una comprensió de la naturalesa de la investigació física, de les formes en què es du a terme, i de com la investigació en física és aplicable a molts camps diferents, per exemple l'enginyeria; habilitat per dissenyar procediments experimentals i/o teòrics per: (i) resoldre els problemes corrents en la investigació acadèmica o industrial; (ii) millorar els resultats existents.
- 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.
- Cerca de bibliografia: ser capaç de buscar i utilitzar bibliografia en física i altra bibliografia tècnica, així com qualsevol font d'informació rellevant per a treballs d'investigació i desenvolupament tècnic de projectes.
- 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



- Desenvolupar la intuïció física a partir de l'observació de resultats experimentals.
- Determinar les magnituds rellevants en l'anàlisi d'un fenomen natural.
- Distingir entre fenomen real i model físic.
- Distingir un resultat possible d'un resultat erroni. Analitzar les possibles causes d'aquest últim.
- Decidir què dades experimentals són rellevants i quants han de prendre's per a descriure un fenomen físic.
- Decidir com presentar les dades experimentals que descriuen un fenomen físic.
- Desenvolupar el raonament deductiu i provar experimentalment el resultat de certes hipòtesis.
- Desenvolupar el treball en equip.
- Adquirir destresa en el maneig dels instruments de mesura.
- Aprendre a utilitzar aplicacions i equips informàtics per al tractament i anàlisi de les dades.
- Desenvolupar un quadern de laboratori.
- Elaborar informes.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Temari de Pràctiques

1. Conservació de la quantitat de moviment. Dinàmica de xocs.
2. Oscil·lacions acoblades. Modes d'oscil·lació en una dimensió.
3. Ondes estacionàries en cordes amb diferents condicions de contorn.
4. Pèndol simple i compost.
5. Anàlisi del moviment giroscòpic de precessió i de nutació.
6. El tub de Kundt. Formació d'harmònics en un tub tancat i obert.
7. Balança de torsió: mesura de la constant de gravitació universal.
8. Mesura de la velocitat de la llum.

## VOLUM DE TREBALL

| ACTIVITAT                | Hores         | % Presencial |
|--------------------------|---------------|--------------|
| Pràctiques en laboratori | 50,00         | 100          |
| Estudi i treball autònom | 75,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>             | <b>125,00</b> |              |

## METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura té dues parts ben diferenciades: 1) Presa de dades en el laboratori 2) Anàlisi de resultats com a treball individual guiat no presencial.

La metodologia de cadascuna d'aquestes parts es detalla a continuació.

1) El curs consta de 8 sessions pràctiques que combinen la presa de dades i la seua anàlisi, a més de dues sessions de resolució de dubtes i presa de dades que s'havien revelat erronis. En els dos tipus de sessions l'alumne estarà assistit pel professor i tindrà a la seua disposició ordinadors, impressores i llibres de consulta. A cada sessió acudeixen grups d'uns 16 alumnes per professor, que es distribueixen per parelles per a la presa de dades. Cada membre de la parella haurà de reflectir de forma individual en el seu propi





quadern de laboratori les dades obtingudes i tots dos hauran de participar de forma equitativa en el desenvolupament de la pràctica. L'anàlisi i interpretació de les dades, juntament amb l'avaluació crítica de la pràctica i les conclusions, hauran de reflectir-se així mateix de forma individual en el quadern de laboratori. En començar la següent sessió de laboratori, l'alumne haurà de lliurar al professor un informe resumeixen amb els resultats de la pràctica anterior. Qualsevol falta o retard ha de justificar-se adequadament, i recuperar-se mitjançant l'assistència al laboratori en un altre grup.

Cada alumne haurà de tenir per tant un quadern de laboratori que serà supervisat pel professor, en el qual es reflectiran les dades preses així com les qüestions que apareixen en cada pràctica, incidències, magnituds, gràfiques, i qualsevol comentari rellevant sobre l'execució de la pràctica. Donada la importància de la llibreta i l'informe en el procés d'avaluació, en la pàgina web de l'assignatura (Aula Virtual) s'inclouen una sèrie de directrius per a la seua correcta elaboració, dins de la Guia de Laboratori. Els alumnes seran tutelats durant la sessió de pràctiques pels professors, els qui corregiran els possibles defectes i mals hàbits que s'observen durant aquest temps i els guiaran en l'elaboració del quadern de laboratori i l'informe.

2) Cada alumne haurà d'elaborar un informe (no més de dues pàgines) amb els resultats de cada pràctica, que lliurarà al professor en iniciar la sessió de laboratori següent. El professor podrà acabar en qualsevol moment els resultats de l'informe amb les dades reflectides en la llibreta de laboratori, així com completar la seua avaluació mitjançant una entrevista als alumnes. Tant l'informe com la llibreta podran utilitzar-se com a material de suport durant les sessions d'avaluació.

## **AVALUACIÓ**

L'avaluació consta de les parts següents:

### **1) Avaluació contínua basada en la interacció amb els estudiants.**

Avaluació contínua de l'actitud i habilitats demostrades en les sessions de laboratori, juntament amb, si és el cas, la preparació i documentació de les llibretes de laboratori.

### **2) Avaluació contínua basada en l'elaboració informes.**

Els alumnes lliuraran memòries individuals de les pràctiques que indique el professor. Hi haurà un límit d'aproximadament 4 pàgines per a cada informe. Per a la seua elaboració es seguiran les directrius indicades en la Guia de laboratori per al primer cicle del Grau en Física (veure bibliografia).

### **3) Comunicació oral i presentació d'un informe ampliat dels resultats d'una de les pràctiques.**

Els resultats d'una pràctica, determinada pel professor, es presentaran en un informe ampliat (límit de 20 pàgines) i seran exposats oralment. L'alumne disposarà d'un temps de 15 minuts per a realitzar aquesta presentació, seguits d'un torn de preguntes d'altres 15 minuts.

### **4) Prova pràctica.**

El professor podrà realitzar una prova pràctica en el laboratori consistent en la realització d'una (o part) de les pràctiques, així com la resolució de qüestions i/o problemes relacionats amb els continguts teòrics.

El pes de cada part de l'avaluació serà determinat pel professor al començament del curs.



## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Guia de laboratorio del Grado en Física, Universitat de València (2010).
- Guiones de Prácticas del Laboratorio de Mecánica (<http://pizarra.uv.es>).
- J.B. Marion, Dinámica clásica de partículas y sistemas, Ed. Reverte, 1975.

### Complementàries

- C. Kittel, N. D. Knight, M. A. Ruderman, Mecánica. Berkeley Physics Course, Vol. I, Ed. Reverté, 1973.
- LIDE, D.R. (2001). Handbook of Chemistry and Physics. 82nd edition (2001). CRC Press, Inc. London.
- SÁNCHEZ DEL RIO, C (1989): Análisis de errores. Eudema, Madrid 1989.
- TAYLOR, J R. (1997) An Introduction to Error Analysis. 2nd ed., University Science Books, Sausalito, California
- Física re-creativa. Experimentos de física usando nuevas tecnologías. Ed. Prentice Práctica. Salvador Gil, Eduardo Rodríguez. <http://www.fisicarecreativa.com/>
- The Journal of Undergraduate Research in Physcs <http://www.jurp.org/>
- The Physics Teacher <http://scitation.aip.org/tpt/>
- European Journal of Physics <http://www.iop.org/EJ/journal/EJP>
- American Journal of Physics, <http://scitation.aip.org/ajp/>

## ADDENDA COVID-19

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

En cas que la situació sanitària requereixca un model de docència híbrida, s'adoptarà la modalitat docent aprovada en la Comissió Acadèmica de Títol en sessió de 23 de juliol de 2020, que per a segon curs consisteix en la presencialitat del 50% de l'alumnat amb un aforament en aula del 50% en les classes de teoria, de manera que l'alumnat que no és a l'aula rep les classes per videoconferència síncrona. La resta de modalitats docents (laboratoris, aules d'informàtica, tutelades) tenen una presencialitat del 100%. L'assistència de l'alumnat a les classes de teoria es farà en alternança de dies i setmanes per a assegurar que tot l'estudiantat tinga garantit un 50% de presencialitat en les classes de teoria.

Si es necessités una reducció total de la presencialitat, aleshores s'utilitzaria la modalitat de videoconferència síncrona impartida en l'horari fixat per l'assignatura i el grup, durant el període que determine l'Autoritat Sanitària.