

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

<b>Codi</b>	34266
<b>Nom</b>	Iniciació a la física experimental
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	6.0
<b>Curs acadèmic</b>	2021 - 2022

**Titulació/titulacions**

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	1	Segon quadrimestre

**Matèries**

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	1 - Física	Formació Bàsica

**Coordinació**

Nom	Departament
GONZALEZ DE LA HOZ, SANTIAGO	180 - Física Atòmica, Molecular i Nuclear
JIMENEZ MUÑOZ, JUAN CARLOS	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

**RESUM**

Iniciació a la Física Experimental és una assignatura de formació bàsica del primer curs del Grau en Física, que s'inclou en la matèria Física, que es complementa amb les tres assignatures de Física I (primer quadrimestre), II i III (segon quadrimestre). Es disposa de 15 hores de teoria i de 45 hores de treball de laboratori.

Es tracta d'una assignatura bàsica en almenys dos vessants: la primera és la consolidació experimental i la concreció dels conceptes abstractes introduïts en les classes de teoria, i la segona és la consecució d'una praxi correcta en el treball de laboratori (presa de dades i la seva anàlisi), el que conduïx al tractament estadístic dels mateixos i la seva anàlisi d'errors. No cal oblidar que la Física és una ciència experimental, i que al llarg del pla docent actual els alumnes es trobaran amb diversos laboratoris en cursos esdevenidors. Altre aspecte fonamental del curs és habituar a l'alumne a manejar instruments i magnituds de la física amb les seves diferents unitats i errors.

Descriptors en el Pla d'Estudis:

Pràctiques basades en experiments bàsics de diferents parts de la Física, triats per la seva rellevància experimental i conceptual. Iniciació a l'anàlisi de dades: Mesures directes, determinació i propagació d'errors, anàlisi estadística, ajustament lineal, registre, presentació i anàlisi de dades, instrumentació bàsica, referències i comunicació científica de resultats.



## 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

L'experiència demostra que la major part dels estudiants que arriben al primer curs del Grau en Física no ha tingut quasi contacte amb l'experimentació en un laboratori de Física. És per açò que aquest curs ha de servir per a establir unes bases sòlides sobre les quals desenvolupar el treball experimental en els laboratoris de cursos superiors.

## 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.
- 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 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.
- 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.
- 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'arreplegar 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 puguen 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



- Conèixer els processos, tècniques i instruments de mesura bàsics en els principals camps de la Física.
- Aplicar el mètode científic en la resolució de treballs experimentals.
- Aprendre a plantejar i realitzar un experiment senzill, relacionant els conceptes apresos en les assignatures Física I, II i III amb el que s'està realitzant en el laboratori.
- Adquirir destresa en el maneig dels instruments de mesura. Aprendre a llegir escales i establir cotes d'error a les mesures. Saber determinar, en cada cas, el nombre de mesures necessàries d'acord amb la seua dispersió.
- Interpretar les mesures obtingudes en el laboratori i efectuar les anàlisis pertinents per a obtenir els resultats finals i les magnituds físiques desitjats.
- Expressar les magnituds físiques de forma correcta i avaluar els seus errors. Distingir entre errors sistemàtics i errors aleatoris. Aplicar la propagació d'errors i determinar la precisió dels resultats obtinguts.
- Aprendre a construir taules i gràfiques, de manera que la informació quede plasmada de forma clara i concisa.
- Aprendre el concepte de probabilitat i aplicar-ho al cas de la distribució de Gauss.
- Ajustar dos conjunts de dades a una recta, quan entre ells existisca una dependència de tipus lineal o es puga arribar a ella mitjançant una operació matemàtica o un canvi de variable. Extraure magnituds físiques dels paràmetres obtinguts en els ajustos.
- Aplicar criteris sobre la bondat de les dades i ajustos obtinguts.
- Desenvolupar la intuïció física, realitzant primeres estimacions de les magnituds a partir de les mesures, per a distingir el rellevant de l'accessori.
- Distingir un resultat possible d'un resultat clarament erroni, i analitzar les possibles causes d'aquest últim.
- Saber interpretar, a la llum de les lleis de la Física, un determinat resultat experimental.
- Elaborar una memòria relativa al procés de mesura, l'anàlisi de les dades i la interpretació dels resultats.
- Aprendre a utilitzar aplicacions i equips informàtics per al tractament i anàlisi de les dades.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. TEORIA

Magnituds i unitats. Anàlisi dimensional. Ordres de magnitud. Sistemes d'Unitats.  
Magnituds fonamentals (definició) i derivades.  
Mesures directes. Determinació d'errors: Error absolut i relatiu.  
Guarismes significatius.  
Anàlisi estadística d'incerteses. Errors aleatoris i sistemàtics.  
El valor mitjà i la desviació típica mostral.  
Propagació d'incerteses.  
Interpolació lineal.  
Ajust per mínims quadrats.

**2. LABORATORI**

Quadern de laboratori  
Comunicació científica  
P1. Mesura de magnituds fonamentals  
P2. Llei d'Ohm. Associació de resistències  
P3. Llei de Hooke  
P4. Conservació de l'energia mecànica  
P5. Elasticitat per flexió  
P6. Moments d'inèrcia  
P7. Densitat i viscositat  
P8. Calorimetria  
P9. Inducció electromagnètica  
P10. Òptica geomètrica  
P11. Interferència i difracció  
P12. Espectroscòpia

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	45,00	100
Classes de teoria	15,00	100
Elaboració de treballs en grup	0,00	0
Elaboració de treballs individuals	48,00	0
Lectures de material complementari	10,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	18,00	0
Resolució de casos pràctics	4,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGIA DOCENT**

L'assignatura té dues parts amb una metodologia ben diferenciada: 1) Teoria i problemes i 2) Laboratori. El desenvolupament de les classes és el següent:

**Teoria i problemes**



Els crèdits teòrics i de resolució de problemes s'estructuren al llarg de les quatre primeres setmanes del quadrimestre. La metodologia de treball es pot classificar en els següents apartats:

- *Temes de teoria*: Les lliçons o temes pròpiament dits seran explicats pel professor segons el model de lliçó magistral.
- *Resolució de problemes*: Aquesta part té un doble vessant: contempla l'estudi individual i la participació dels estudiants en classe. Els estudiants disposen d'una col·lecció de problemes, que deuen resoldre.

### Pràctiques de laboratori

El curs està estructurat en sessions de 3 hores cadascuna. A aquestes sessions acudeixen grups de 16 alumnes per professor, els quals es distribueixen per parelles a l'hora de realitzar les pràctiques. L'assistència a aquestes sessions és obligatòria i condició necessària per a superar l'assignatura.

L'alumne ha d'acudir al laboratori havent llegit atentament el guió de la pràctica que haurà de realitzar en cada sessió (coneguda amb anterioritat). Al principi de la sessió, el professor supervisarà la comprensió d'aquest guió i orientarà als alumnes sobre aquells aspectes conceptuals o tècnics necessaris perquè els alumnes puguin començar correctament l'adquisició de dades.

Cada alumne disposarà d'una llibreta de laboratori en la qual hauran de reflectir-se les dades preses en el laboratori, així com les estimacions prèvies de les diverses magnituds, gràfiques, i qualsevol comentari rellevant sobre l'execució de la pràctica.

Els alumnes seran tutelats durant la sessió de pràctiques pels professors, els quals corregiran els possibles errors i mals hàbits de treball si els hi hagués.

## AVALUACIÓ

L'assistència a totes les sessions de laboratori és obligatòria i condició necessària per a superar l'assignatura.

TEORIA I PROBLEMES: 25%

Es realitzarà un examen d'exercicis i problemes. Es valoraran els exercicis i/o qüestions resoltos pels alumnes a l'aula i/o per via telemàtica a través de l'Aula Virtual. Caldrà obtenir un mínim del 4/10 en l'examen per a promediar amb la part del laboratori.

LABORATORI: 75%



Es realitzarà un seguiment i avaluació de la llibreta de laboratori al final de cada sessió de laboratori. A més, cada parella d'alumnes haurà de presentar un breu informe on s'arrepleguen les dades experimentals preses, el seu tractament (errors, gràfiques, ajustos, etc.), i els resultats als quals s'arriba amb les corresponents conclusions.

Adicionalment, hauran de presentar per parelles dues memòries (una del bloc de les sessions IV a VII i una altra d'una de les pràctiques realitzades en el bloc de les sessions IX a XIII) en la qual es detalle: introducció, fonament teòric, instrumental, metodologia, dades, càlculs, resultats i conclusions.

Finalment, es procedirà a l'avaluació de la presentació oral d'una de les pràctiques realitzades, que tindrà lloc al final del curs.

Caldrà obtenir un mínim del 5/10 en l'avaluació dels treballs pràctics del laboratori per a promediar amb la part teòrica.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- John R. Taylor. Introducció al anàlisi de errors : el estudio de las incertidumbres en las mediciones físicas. Editorial Reverté, Barcelona, 2014.
- G.L. Squires. Practical Physics, Third edition, Cambridge University Press, 1998
- P.R. Bevington and D. K. Robinson. Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, McGraw-Hill International Editions Physics Series, Second Edition 1994
- Carlos Sánchez del Río. Análisis de errores, EUDEMA UNIVERSIDAD: Textos de Apoyo, 1989

## ADDENDA COVID-19

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

### METODOLOGIA DOCENT:

En cas que la situació sanitària requerisca 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 primer curs consisteix en la presencialitat 100% de l'alumnat en totes les activitats, però amb un aforament en aula del 50% 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.