

**Iniciació a la Física Experimental**

Codi: 100145

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	1	A

**Professor/a de contacte**

Nom: Lluís Font Guiteras

Correu electrònic: lluis.font@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Carlos Domingo Miralles

Markus Gaug

Leonardo Gastón González Gómez

Carles Navau Ros

F. Xavier Alvarez Calafell

**Prerequisits**

No hi ha cap requisit

**Objectius**

En aquesta assignatura es pretén que l'alumne:

1. Adquireixi uns coneixements i unes habilitats bàsics per a poder desenvolupar-se correctament en un laboratori.
2. Sàpiga interpretar els resultats obtinguts, veure quins són els fenòmens físics que hi ha darrera l'experiment i comprendre el procés que ha observat.
3. Sàpiga realitzar un experiment de forma correcta, adquirint les dades experimentals i obtenint els resultats amb les incerteses adequades.
4. Adquireixi uns coneixements bàsics de probabilitat i estadística.
5. Adquireixi unes habilitats bàsiques de programació i les sàpiga aplicar al tractament de dades experimentals.

En finalitzar aquesta assignatura els estudiants haurien d'estar capacitats per:

1. Preparar la realització d'una pràctica.
2. Prendre dades correctament, en base a la metodologia adequada.
3. Recollir i tractar adequadament les dades experimentals.
4. Analitzar, interpretar i discutir els resultats obtinguts d'acord amb la fenomenologia de l'experiment.
5. Relacionar un fenomen observat amb la part de la física que correspongui per tal d'entendre'l.

6. Descriure de manera clara i ordenada la realització d'un experiment, quina fenomenologia hi ha al darrera, i explicar les conclusions que se'n poden treure.
7. Elaborar programes computacionals senzills per a realitzar càlculs repetitius en els llenguatges més habituals.

A més a més, es potenciarà l'adquisició de competències generals com ara:

1. Capacitat de participar críticament en una discussió i de treball en equip mitjançant la realització de pràctiques en grup.
2. Capacitat per a aplicar el mètode científic.

## Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi, mesura o recerca experimental i interpretar i presentar-ne els resultats
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte
- Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides e interaccionant professional i constructivament amb altres amb absolut respecte als seus drets.
- Utilitzar instruments informàtics (llenguatges de programació i programari) adequats a l'estudi de problemes físics

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i avaluar l'adequació dels muntatges preparats i realitzats a fi de poder obtenir les mesures i els resultats desitjats.
2. Analitzar la influència de diversos paràmetres en la simulació d'un experiment.
3. Avaluar correctament la incertesa associada a una mesura o a un conjunt de mesures.
4. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
5. Descriure el funcionament i manera d'operar dels instruments de mesura utilitzats.
6. Descriure fenòmens físics, identificar variables, analitzar-ne la influència, presentant els resultats i les conclusions del treball elaborat d'una manera clara i precisa.
7. Determinar i mesurar les variables que descriuen un sistema físic.
8. Discriminar les dependències més importants i extreure les conclusions més rellevants d'un conjunt de mesures experimentals.
9. Explicar el codi deontològic, explícit o implícit, de l'àmbit de coneixement propi.
10. Fomentar la discussió i el pensament crític valorant la precisió i les característiques dels resultats obtinguts.
11. Identificar les implicacions socials, econòmiques i mediambientals de les activitats academicoprofessionals de l'àmbit de coneixement propi.
12. Presentar els resultats d'una sèrie de mesures mitjançant gràfiques de forma adequada i fer regressions lineals.
13. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

14. Redactar i presentar els resultats i les conclusions d'un treball experimental amb rigor i concisió.
15. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
16. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
17. Utilitzar els programes bàsics per redactar informes i fer el tractament bàsic de les dades.
18. Utilitzar sensors digitals per mesurar magnituds.

## Continguts

Els continguts estan agrupats en els dos blocs principals de què consta l'assignatura:

BLOC 1.- Classes de teoria.

- 1.- Metrologia. Magnituds físiques, unitats i incerteses.
- 2.- Tractament de dades experimentals
- 3.- Introducció a la Probabilitat i Estadística
- 4.- Fonaments de programació

BLOC 2. Pràctiques de Física Gral. en el laboratori de Física Gral.

El contingut de les pràctiques pot variar cada any. Com a referència, la llista de les pràctiques del curs 2021-22 es dona més avall. La llista actualitzada de les pràctiques es penjaran en el campus virtual de l'assignatura durant el primer semestre. Els alumnes han de realitzar, en sessions de 3 hores de durada i en grups de 2 persones, pràctiques relacionades amb diferents aspectes de la física gral. Independentment del contingut en pràctiques d'un any concret, es distingeixen dos tipus de pràctiques:

- Pràctiques d'instrumentació, on els alumnes aprenen a emprar instrumentació bàsica que s'utilitzarà en diferents pràctiques. Tots els alumnes fan les pràctiques d'instrumentació.

- Pràctiques de física gral. Els alumnes han de dur a terme una sèrie de pràctiques d'acord amb el guions que se'ls lliura, i omplir un full de respostes per a cada pràctica. No tots els alumnes fan les mateixes pràctiques.

Les normes de laboratori es distribuïxen abans del començament de les pràctiques, juntament amb el calendari de pràctiques que cada grup ha de realitzar. Les pràctiques al laboratori es realitzaran durant tot el curs, si bé la majoria es faran en el segon semestre (el calendari actualitzat estarà disponible en el campus virtual). Cada alumne realitzarà 10 pràctiques. Els alumnes seran informats amb antel·lació de les normes aplicables.

Avaluació del treball realitzat al laboratori (nota de pràctiques)

La nota de pràctiques es calcula com la mitjana de les notes de laboratori. En cada sessió, els professors de laboratori avaluaran el grau de preparació de la pràctica per part de l'estudiant, el seu comportament i actitud en el laboratori, la seva destreça en la realització de la pràctica i el grau d'aprenentatge mitjançant la supervisió del seu treball i la realització de qüestions orals. En finalitzar la sessió, els alumnes han de lliurar un full de respostes als professors de laboratori, l'avaluació del qual també forma part de la nota de laboratori.

L'assistència a les pràctiques és obligatòria. Si una absència és justificada, és imprescindible lliurar un justificat al responsable del laboratori. En aquest cas, sempre que sigui possible, es mirarà de realitzar la pràctica un altre dia acordat amb el responsable del laboratori. Si l'absència no és justificada, la nota de la pràctica corresponent serà 0. Si un alumne té més de dues absències no justificades, automàticament tindrà l'assignatura suspesa.

Llistat de pràctiques curs 2021-22

1. Tractament de dades i avaluació d'incerteses.
2. Instrumentació bàsica: mesures de longitud i de massa.

3. Instrumentació bàsica: tester i oscil·loscopi.
4. Conservació de l'energia.
5. Segona llei de Newton
6. Moviment de projectils
7. Caiguda lliure
8. Viscositat
9. Ppi d'Arquímedes
10. Gasos ideals
11. Circuits de corrent continu
12. Circuits de corrent altern.
13. Càrrega i descàrrega d'un condensador
14. Raó e/m de l'electró
15. Ones mecàniques
16. Pèndol de torsió
17. Interferència i difracció de la llum
18. Formació d'imatges amb lents.

## Metodologia

Les hores de treball que s'especifiquen en la taula d'activitats formatives corresponen a un alumne promig: naturalment, no tots els alumnes necessiten el mateix temps per a aprendre conceptes i dur a terme determinades activitats, de manera que la distribució de temps s'ha d'entendre com a orientativa. Abans de l'inici del curs, els alumnes disposaran d'un calendari de l'assignatura penjat en el campus virtual on hi haurà els dies i les hores en les que es duran a terme cadascuna de les diferents activitats.

Activitats formatives dirigides

Classes magistrals i de problemes pràctics: en aquestes classes el professor explica la teoria d'adquisició, tractament i anàlisi de dades necessàries per a la realització de les pràctiques.

Pràctiques de laboratori: els alumnes han de realitzar, en sessions de 3 hores de durada i en grups de 2 persones, pràctiques relacionades amb diferents aspectes de la física gral. Les normes de laboratori es distribuïran abans del començament de les pràctiques, juntament amb el calendari de pràctiques que cada grup ha de realitzar. Les pràctiques al laboratori es realitzaran durant tot el curs, si bé la majoria es faran en el segon semestre (el calendari actualitzat estarà disponible en el campus virtual).

Activitats formatives supervisades

Els alumnes hauran de resoldre exercicis de probabilitat i estadística utilitzant els llenguatges de programació més habituals.

Activitats formatives autònomes

Estudi i preparació d'exàmens: Els alumnes han de dedicar un temps a estudiar els continguts de la teoria i a preparar els diferents exàmens.

Resolució de problemes: El professor de teoria lliura als alumnes un llistat de problemes que han de resoldre.

Preparació de les pràctiques: És requisit indispensable per a entrar al laboratori a realitzar una pràctica que l'alumne s'hagi preparat bé la pràctica. Això vol dir, no només haver llegit el guió de la pràctica, sino haver consultat els llibres necessaris per tal d'entendre bé els conceptes relacionats amb la pràctica i portar la llibreta de laboratori o un fitxer a l'ordinador portàtil amb totes les expressions que s'han de deduir o obtenir a partir de càlculs (per exemple, les avaluacions de la incertesa combinada) ja desenvolupades. D'aquesta manera l'alumne podrà dur a terme la pràctica completa dins les 3 hores que disposa i no tindrà problemes de temps. Hi ha pràctiques que, per raons de calendari, es duen a terme abans que la fenomenologia o la teoria corresponent s'hagin vist en una assignatura. Per tant, cal que l'alumne faci l'esforç d'estudiar i entendre pel seu compte la física de la pràctica en qüestió.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals de metrologia i tractament de dades i de problemes pràctics	11	0,44	3, 6, 7, 8, 10, 12, 15
Classes pràctiques de programació i probabilitat i estadística	16	0,64	2, 3, 7, 8, 10, 12, 17
Pràctiques de laboratori	30	1,2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18
Tipus: Supervisades			
Preparació de les sessions pràctiques de programació i realització d'exercicis	15	0,6	2, 3, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Tipus: Autònomes			
Estudi i preparació d'examens	39,5	1,58	2, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 17
Preparació de les pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 15, 18
Resolució de problemes	15	0,6	3, 6, 7, 8, 12, 15

## Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura és continuada durant tot el curs i s'obté a partir de les següents activitats:

- Avaluació de Metodologia, Tractament de dades (20%) Professor Carles Domingo
- Valoració del treball de laboratori (60%). Es donarà una informació més detallada en el full de normes del laboratori que es penjarà en el campus virtual. Prof. Lluís Font
- Avaluació de Probabilitat, Estadística i Programació (20%). Professors Carles Navau i Xavier Álvarez

Els professors responsables de cadascuna de les activitats es reserven el dret de realitzar més d'una prova si ho consideren convenient. Cada professor informará dels criteris d'avaluació específics de l'activitat a través del campus virtual.

**IMPORTANT:**

- 1.- Per tal d'aprovar l'assignatura, és imprescindible ésser avaluat de totes les activitats d'avaluació. La no presentació a una activitat d'avaluació vol dir suspendre l'assignatura.
- 2.- Degut al caràcter experimental d'aquesta assignatura i a l'avaluació continuada del treball de laboratori, no hi ha sistemes de recuperació.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-----	-------	------	--------------------------

Avaluació de la matèria de teoria de metrologia i tractament de dades	20%	2,5	0,1	2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 17
Avaluació treball del laboratori	60%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18
Evaluació de Probabilitat, Estadística i programació	20%	3	0,12	2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 17

## Bibliografia

Apunts del professor en el campus virtual

Guions de les pràctiques disponibles en el campus virtual

Física para la Ciencia y la Tecnología. Tipler y Mosca. 6º edición. Volumes 1, 2 i 3. Editorial Reverté, 2010

Statistical Data Analysis. Glen Cowan. Oxford Science Publications, 1998.

Per a problemes de probabilitat:

[http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching\\_aids/books\\_articles/probability\\_book/amsbook.mac.pdf](http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/amsbook.mac.pdf)

*Afegir bibliografia de programació*

## Programari

No hi ha programari