

**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: Lluís.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

Gaspar Orriols Tubella

Francesc Pi Vila

**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.

En finalitzar aquesta assignatura el 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.

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 i de presentacions orals de treballs específics.
2. Capacitat per a aplicar el mètode científic.

## Competències

- Actuar i emetre informes i judicis amb responsabilitat ètica i social, atenent a condicions legals, de prevenció i mediambientals
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- 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
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- 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. Actuar i emetre informes i judicis amb responsabilitat ètica i social, atenent a condicions legals, de prevenció i mediambientals.
2. Analitzar i avaluar l'adequació dels muntatges preparats i realitzats a fi de poder obtenir les mesures i els resultats desitjats.
3. Analitzar la influència de diversos paràmetres en la simulació d'un experiment.
4. Avaluar correctament la incertesa associada a una mesura o a un conjunt de mesures.
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. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
9. Determinar i mesurar les variables que descriuen un sistema físic.
10. Discriminar les dependències més importants i extreure les conclusions més rellevants d'un conjunt de mesures experimentals.
11. Fomentar la discussió i el pensament crític valorant la precisió i les característiques dels resultats obtinguts.
12. Presentar els resultats d'una sèrie de mesures mitjançant gràfiques de forma adequada i fer regressions lineals.
13. Redactar i presentar els resultats i les conclusions d'un treball experimental amb rigor i concisió.
14. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
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

En aquesta assignatura es duen a terme diverses activitats docents, tal com es pot veure en detall en l'apartat de metodologia. Els continguts estan agrupats en els tres 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.- Fonaments de la Teoria de Probabilitats
- 4.- Fonaments d'Estadística

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

El contingut de les pràctiques pot variar cada any. 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 9 pràctiques. **El llistat de pràctiques que es realitzen pot variar d'any en any, i les normes del laboratori també.** 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 la nota 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 destresa en la realització de la pràctica i el grau d'aprenentatge mitjançant unes qüestions orals en la tercera hora de la sessió. En les dues primeres hores els estudiants han d'haver dut a terme les mesures experimentals. 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, la pràctica es podrà recuperar en la setmana de recuperació o 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 2018-19

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 lent
19. Efecte fotoelèctric. Determinació de la ctant de Planck.

### **BLOC 3. Realització de treballs individuals.**

El contingut del treball individual que faci cada alumne (veure apartat de metodologia docent) ha d'estar relacionat amb les assignatures de física gral. de primer curs.

### **Metodologia**

En aquesta assignatura hi ha una gran diversitat d'activitats formatives, les quals es detallen a continuació. 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. Es fa una introducció a l'estadística i les distribucions de probabilitat.

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**

Presentació de treballs individuals: Els alumnes hauran de preparar i presentar, individualment, treballs concrets relacionats amb les assignatures de física general. Es tracta bàsicament de que relacionin algun fenomen del món real amb la física gral. i que ho expliquen en una exposició oral d'uns 5-10 minuts. També hi ha la opció de contruir un aparell per a mostrar algun fenomen físic. Els alumnes podran consultar als professors responsables d'aquesta activitat (Gaspar Orriols i Francesc Pi) la idoneïtat del tema que tenen pensat treballar.

#### **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 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 amb 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.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals i de problemes pràctics	22	0,88	3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Pràctiques de laboratori	27	1,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Presentació de treballs individuals	16	0,64	1, 3, 7, 8, 9, 13, 14, 15
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi i preparació d'examens	45	1,8	1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17
Preparació de les pràctiques	22	0,88	2, 7, 15, 18
Resolució de problemes	10	0,4	4, 6, 9, 10, 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%) Probabilitat i Estadística (20%). Professor Carles Domingo

- Valoració del treball de laboratori (50%). Es donarà una informació més detallada en el full de normes del laboratori que es penjarà en el campus virtual. Prof. Lluís Font

- Valoració dels treballs individuals (10%). Profs. Francesc Pi i Gaspar Orriols

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, no hi ha sistemes de recuperació, si bé es disposarà d'una setmana al final del curs en la que els alumnes que tinguin absències justificades podran realitzar les pràctiques que els hi hagin quedat pendents sense cap tipus de penalització.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de la matèria del primer parcial de	20%	2,5	0,1	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17

teoria

---

Avaluació de la matèria del segon parcial de teoria	20%	2,5	0,1	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17
Avaluació treball del laboratori	50%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Avaluació treballs individuals	10%	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18

---

## **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)