

Iniciació a la Física Experimental

Codi: 100145

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	1	A

Professor 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

Tayeb Bouassoule el Hamdaoui

María del Pilar Casado Lechuga

Jose Lopez Barbera Martin

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, 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). **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.

Com a exemple, a títol només indicatiu, es mostra el full de normes de laboratori del curs 2014-2015, on s'inclou el llistat de pràctiques.

=====

Curs 2015-2016

NORMES DEL LABORATORI DE FÍSICA GRAL.

Els estudiants han de respectar aquestes normes. L'incompliment de les mateixes pot portar a suspendre l'assignatura d'Iniciació a la Física Experimental. El laboratori està localitzat a l'aula C3/426 (torre C3 parells, quart pis)

Abans de començar les pràctiques, cal penjar les jaquetes en les estanteries que hi ha en el laboratori. Dins el laboratori, les superfícies de treball han d'estar netes i lliures de bosses, carpetes, etc.

Normes de seguretat:

Apliquen les normes de seguretat als laboratoris docents grals. de la uab, que teniu disponibles al campus virtual amb el nom "Normes_seguretat_laboratoris_docents_UAB.pdf". Aquestes normes són d'obligat coneixement per a tots els alumnes i professors. Important: el primer dia del laboratori, tot alumne ha de lliurar als professors el document "Full_conformitat_normes_seguretat.pdf" degudament signat per tal de poder entrar al laboratori. Aquest document es troba disponible també en el campus virtual.

Normes de l'assignatura:

Per tal de poder aprendre de manera eficaç en realitzar una pràctica, **és condició imprescindible que l'estudiant hagi preparat convenientment la pràctica amb antelació**. Per tal de facilitar el treball previ, els guions de les pràctiques estaran disponibles en el campus virtual (menys en el cas de la pràctica 1). És responsabilitat de l'alumne llegir detingudament el guió i els llibres de text sobre els fonaments teòrics relacionats amb les practiques abans d'entrar al laboratori. Hi haurà pràctiques que estaran relacionades amb algun tema que els alumnes encara no hauran vist a teoria. En aquests casos, la preparació de la pràctica és encara més important.

Tot alumne ha de tenir una llibreta de laboratori. Els professors del laboratori, en qualsevol moment, poden demanar a un alumne que els ensenyi la llibreta de laboratori i comprovar si s'ha resolt les qüestions prèvies (disponibles en el campus virtual, en la mateixa carpeta que el guió de la pràctica). **Queda prohibida la utilització de fulls separats**. En el cas que un alumne no disposi de llibreta de laboratori, podrà entrar a fer la pràctica només el primer dia; a partir d'aquest moment **sense llibreta no es podrà entrar**.

Per a cada pràctica, hi ha un full de respostes que els membres del grup han d'omplir conjuntament. El full de respostes està també disponible en el campus virtual. Un cop omplert, **el full s'ha de lliurar el mateix dia de la pràctica**. La sessió de pràctiques dura 3 hores. En les dues primeres hores els alumnes han de fer la realització pràctica i prendre totes les dades. **En la última hora els professors de laboratori avaluaran la tasca duta a terme en el laboratori per part de tots els grups i recolliran els fulls de respostes**. Cada grup tindrà cada dia una nota de la feina feta en el laboratori que inclourà l'actitud, la realització experimental i els fulls de respostes.

Si un alumne no ha tingut temps de fer tot el que voldria i vol acabar millor una pràctica, sempre pot treballar després a casa per a preparar-se millor per a l'examen pràctic. En particular, pot afegir tot el material que cregui convenient en la llibreta de laboratori, tal com s'explica en les instruccions per a la llibreta. Algunes pràctiques es poden fer emprant un software de Pasco anomenat datastudio. En el campus virtual tindreu instruccions per a descarregar-vos aquest software (llicència d'aula) i els fitxers predefinitos corresponents a les diferents pràctiques. És molt important que els alumnes s'instal·lin en els seus portàtils o netbooks el software i el provin amb antelació. Els alumnes que no disposin d'ordinador portàtil podran fer servir un ordinador del laboratori. **Important: Aquest software és incompatible amb sistemes Windows 8 o posteriors**. Us recordem que, tal com heu vist a teoria, el resultat d'una mesura sempre s'ha de posar com un nombre, unes unitats i una avaluació de la incertesa. Quan indiqueu com heu realitzat l'avaluació de la incertesa, no és suficient indicar la fórmula general de la incertesa combinada; cal que desenvolueu la fórmula pel vostre cas en concret. És molt convenient portar aquesta feina feta des de casa.

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.

La setmana del 23 de maig el laboratori s'obrirà durant algunes hores per a que els alumnes que tinguin pràctiques pendents de fer (absències justificades) puguin realitzar-les. També podran anar-hi tots els alumnes per a repassar les pràctiques i preparar-se per a l'examen pràctic individual.

Instruccions per a la llibreta del laboratori:

En la llibreta s'ha d'apuntar: la pràctica i la data de realització, **totes** les mesures que es duen a terme (dades primàries), els càlculs que es facin, la propagació de les incerteses, les representacions gràfiques, i qualsevol observació/discussió relacionada amb la pràctica i la seva interpretació. Per tal d'ajudar en la preparació de la pràctica, veureu que algunes pràctiques tenen un full de **qüestions prèvies** (disponibles en el campus virtual, en la carpeta de la pràctica en qüestió). Heu d'imprimir, respondre aquest full, i enganxar-lo en la llibreta de laboratori, en la pàgina corresponent al començament de la pràctica en qüestió. Un cop finalitzada la pràctica en el laboratori, si feu un treball addicional a casa (acabar alguns càlculs que no heu tingut temps en la realització pràctica, fer alguna gràfica o ajust lineal amb ordinador, contestar a qüestions del guió, etc) cal que el poseu en la llibreta de laboratori. Així, quan el dia de l'examen lliureu la llibreta, aquesta us serà tinguda en compte per a l'avaluació final.

Avaluació del treball realitzat al laboratori (nota de pràctiques)

La nota de pràctiques es calcula com la mitjana de la nota de laboratori i la nota de l'examen pràctic. La **nota de laboratori** correspon al **promig de les notes de les sessions de laboratori**. La **setmana del 30 de maig es farà un examen pràctic individual a cada estudiant** en el que se li demanarà que realitzi part d'una pràctica i/o que contesti algunes qüestions. **Cada estudiant serà examinat de 2 pràctiques escollides aleatòriament de la llista de pràctiques que ha realitzat**. El dia de l'examen pràctic, **és obligatori lliurar la llibreta de pràctiques**, que es tindrà en compte a l'hora de fixar l'avaluació final.

Llistat de pràctiques

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. Cicle del motor tèrmic (no es farà aquest any)
12. Llei de Coulomb (no es farà aquest any)
13. Circuits de corrent continu
14. Circuits de corrent altern.
15. Càrrega i descàrrega d'un condensador
16. Raó e/m de l'electró
17. Ones mecàniques
18. Pèndol de torsió
19. Interferència i difracció de la llum
20. Formació d'imatges amb lents
21. Efecte fotoelèctric. Determinació de la constant de Planck (no es farà aquest any)
22. Radioactivitat. Distància, temps i blindatge (no es farà aquest any)

Cada alumne realitzarà un total de 9 pràctiques. Els grups de pràctiques seran de 2 alumnes.

=====

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: 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'examens: Els alumnes han de dedicar un temps a estudiar els continguts de la teoria i a preparar els diferents examens.

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
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	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
Resolució de problemes	11	0,44	6, 7, 10, 12, 13, 15
Tipus: Supervisades			
Presentació de treballs individuals	16	0,64	1, 3, 7, 8, 9, 13, 14, 15
Tipus: Autònomes			
Estudi i preparació d'examens	45	1,8	1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17
Preparació de les pràctiques	21	0,84	2, 7, 15, 18

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, Probabilitat i Estadística (40%). Professors Carles Domingo i Pilar Casado

- Valoració del treball de laboratori. 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

Només hi ha una convocatòria. Si un alumne té nota (es a dir, es presenta) a dues activitats qualsevol de les que són avaluables, aleshores ja tindrà una qualificació en la convocatòria; és a dir, no pot tenir un NO PRESENTAT. 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.

Activitats d'avaluació

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