



Any acadèmic	2014-15
Assignatura	21028 - Física Experimental II
Grup	Grup 1, 2S, GFIS
Guia docent	C
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Assignatura	21028 - Física Experimental II
Crèdits	2,4 de presencials (60 hores) 3,6 de no presencials (90 hores) 6 de totals (150 hores).
Grup	Grup 1, 2S, GFIS (Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Sebastián Monserrat Tomás s.monserrat@uib.es	09:15h	11:15h	Dimarts	09/02/2015	31/07/2015	F-306 Ed. Mateo Orfila
	09:30h	11:30h	Dimarts	01/09/2015	22/12/2015	F.306 Ed. Mateo Orfila
Jaime Pons Morro jaime.pons@uib.es	12:00h	14:00h	Divendres	02/02/2015	31/07/2015	F-308 Ed. Mateu Orfila, 3r. pis
	12:00h	14:00h	Dimecres	02/02/2015	31/07/2015	F-308 Ed. Mateu Orfila, 3r. pis

Contextualització

L'assignatura "Física Experimental II" és una assignatura obligatòria de 6 crèdits, semestral del tercer curs del grau de Física integrada en el Mòdul "Tècniques Experimentals". Comprèn experiències de laboratori corresponents als continguts teòrics inclosos a les assignatures de tercer curs: Física de Medis Continus, Física Quàntica, Mecànica Quàntica i Electromagnetisme I i II.

Amb aquesta assignatura es pretén aconseguir alguns dels objectius generals del grau en Física com poden ser: Capacitar l'alumne per a treballar en el laboratori, individualment i en equip, emprar la instrumentació i els mètodes experimentals més adequats, realitzar experiments de manera independent i descriure, analitzar i avaluar críticament les dades i resultats obtinguts.

Els resultats d'aprenentatge que es volen assolir són:

- * Que els estudiants siguin capaços de realitzar experiments de forma independent així com descriure, analitzar i avaluar críticament dades experimentals.
- * Que els estudiants realitzin mesures de diferents tipus de magnituds físiques al laboratori.
- * Que sàpiguen reproduir experimentalment fenòmens d'interès en els principals camps de la Física i en particular, en els camps de Física de Fluids, Mecànica Quàntica i Electromagnetisme.

Els estudiants han de saber avaluar la validesa dels resultats obtinguts d'acord amb els errors i les limitacions associades al sistema de mesura. També han de saber trobar i utilitzar la documentació necessària per a cada experiència i elaborar un informe. Cada una de les parts que duu implícites una experiència de laboratori: la documentació, la planificació, la realització experimental, l'anàlisi dels resultats i la presentació





de conclusions, la confirmació de teories o la reproducció de resultats ja coneguts o predits és un exercici que els serà de gran utilitat per al seu futur professional en qualsevol dels àmbits on es desenvolupi.

Requisits

El pla d'estudis del Grau de Física estableix que l'única assignatura amb requisits és la de Treball de Final de Grau, els quals queden determinats pel reglament de la UIB. La resta d'assignatures no tenen requisits però sí que es pot recomanar haver cursat alguna assignatura concreta per així poder assimilar millor els continguts de cada assignatura. Donat el caràcter experimental d'aquesta, pareix lògic que, encara que no necessàriament, és recomanable haver cursat o al menys està cursant aquelles assignatures teòriques que involucren les experiències de laboratori.

Recomanables

És recomanable haver cursat o estar cursant les assignatures:

- * Laboratori de Física General
- * Anàlisi de dades experimentals
- * Física del Medis continuus
- * Física Quàntica
- * Mecànica Quàntica
- * Electromagnetisme I
- * Electromagnetisme II

Competències

Les competències venen establertes al Plà d'Estudis i són les següents

Específiques

- * Saber comparar críticament els resultats d'un càlcul basat en un model físic amb els d'experiments o observacions.
- * Haver-se familiaritzat amb els models experimentals més importants, a més, ser capaçs de realitzar experiments de forma independent, així com descriure, analitzar i avaluar críticament les dades experimentals.
- * Saber realitzar i, en alguns casos, planificar un experiment o investigació i saber-ne redactar un informe. Saber usar els mètodes d'anàlisi de dades apropiats i avaluar l'error en les mesures i resultats. Saber relacionar les conclusions de l'experiment o investigació amb les teories físiques pertinents.
- * Desenvolupar l'habilitat de treballar independentment, usar la iniciativa i organitzar-se per complir terminis de lliurament. Guanyar experiència en el treball en grup i ser capaç d'interaccionar constructivament.

Genèriques

- * Capacitat d'anàlisi i síntesis.
- * Capacitat de treball en equip.
- * Capacitat d'organitzar i planificar.
- * Motivació per la qualitat.



Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Es pretén que l'estudiant adquireixi destresa en el muntatge de dispositius experimentals, conegui i es familiaritzi amb els instruments i la documentació necessària, i sigui capaç de fer una avaluació correcta del procés de mesura.

L'assignatura consistirà en adquirir aquests coneixements aplicats a experiències en fenòmens rellevants d'Electromagnetisme, Física Quàntica i Física de Fluids.

Continguts temàtics

A. Electromagnetisme

1. Transistoris a circuits elèctrics. Constant de temps d'un circuit RC
S'estudia el procés de càrrega i descàrrega d'un condensador a través d'una resistència. Es determina constant de temps en el procés de càrrega i descàrrega.
2. Circuits R-C-L sèrie i paral·lel en corrent altern
S'estudia la resposta dels circuits R-C-L sèrie i paral·lel a una tensió sinusoidal en funció de la freqüència i s'analitzen els fenòmens de ressonància i antiresonància i el comportament dels circuits com a filtres.
3. Camp magnètic en solenoides finits
Es mesura la inducció magnètica B a l'interior de diverses bobines (solenoides finits) i s'estudia la dependència de B en funció de la posició dins la bobina, de la intensitat del corrent i del nombre d'espires.
4. Inducció electromagnètica
Es mesura la força electromotriu induïda per un camp magnètic uniforme variant sinusoidalment en el temps en una bobina secundària. S'analitza la dependència del voltatge induït en funció de la intensitat de corrent i freqüència del corrent inductor i de la secció i nombre d'espires de la bobina secundària.
5. Força magnètica sobre conductors de corrent
Es mesura la força creada per un camp magnètic sobre un conductor de corrent i s'analitza la dependència en funció de la intensitat del camp, de la intensitat del corrent i de la longitud del conductor.
6. Cicle d'histeresi de materials ferromagnètics
S'enregistra el cicle de imantació i desimantació (inducció magnètica B vs. intensitat del camp magnètic H) per a dos materials ferromagnètics i es determina la inducció magnètica de saturació, la inducció romanent, el camp coercitiu i l'energia perduda en el cicle.

B. Física Quàntica

1. Raigs catòdics. Deflexió magnètica
Primera pràctica amb tub de raigs catòdics. En aquesta pràctica s'estudia la deflexió del feix d'electrons causada per un camp magnètic generat per un parell de bobines de Helmholtz. S'observen diverses trajectòries del feix (circular i helicoidal) segons la posició del canó

electrònic en relació a les bobines de Helmholtz. De la mesura del radi de les trajectòries circulars, es determina la relació càrrega/massa (e/m) de l'electró.

2. Raigs catòdics. Deflexió elèctrica i experiment de Thomson.

Segona pràctica amb tub de raigs catòdics, en la qual s'estudia la deflexió del feix d'electrons causada per un camp elèctric (trajectòria parabòlica) i es reproduïx l'experiment de J.J. Thomson amb el qual es va determinar per primera vegada la relació càrrega/massa (e/m) de l'electró.

3. Espectres atòmics d'emissió i constant de Rydberg

Es treballa amb diverses làmpades espectrals (de Hg, H, He, Cd, Ne i Na) i s'observen els espectres d'emissió característics d'aquests elements químics. La dispersió de la llum es fa amb una xarxa de difracció i l'espectre s'enregistra amb una webcam, amb la qual cosa es pot determinar amb precisió la longitud d'ona de cada línia espectral. En el cas de l'espectre de l'hidrògen (sèrie de Balmer), es determina la constant de Rydberg.

4. Experiment de Frank-Hertz

Es reproduïx l'experiment de Frank-Hertz (1914) on es prova experimentalment la quantificació de l'energia dels nivells electrònics dels àtoms. Aquest experiment va servir per confirmar el model quàntic de l'àtom de Bohr i es considera un dels experiments fonamentals que varen donar origen a la física quàntica. Es realitzarà l'experiment amb el mercuri i amb el neó.

5. Moment angular d'espín. Ressonància electrònica d'espín i ressonància magnètica nuclear.

En aquesta pràctica s'estudia el desdoblament dels nivells d'energia dels electrons atòmics i dels nucleons causat per un camp magnètic i es provoquen transicions entre els nivells desdoblat (ressonàncies), amb la qual cosa es demostra experimentalment l'existència del moment angular d'espí. També permet determinar el valor del factor giromagnètic, g , de l'electró.

6. Efecte fotoelèctric

Es comprova la fenomenologia particular de l'efecte fotoelèctric que fa que només es pugui interpretar amb la física quàntica i s'estima el valor de la constant de Planck.

C. Física de Fluids

1. Corrents de Gravat

S'estudia el moviment d'una massa de fluid d'una determinada densitat dins un segon fluid de densitat diferent.

2. Tèrmiques

S'estudia el moviment i la manera en que es desenvolupa una tèrmica.

3. Vòrtex lliure i forçat

Es determina:

- * El perfil de la superfície d'un vòrtex forçat
- * El perfil de la superfície i la velocitat en funció del radi d'un vòrtex lliure

4. Descarrega d'un recipient en funció del diàmetre de l'orifici de sortida

Es determina el nivell dins el recipient en funció del temps per diferents diàmetres dels tubs de sortida. Es cerca el model matemàtic que millor s'ajusti als resultats experimentals.

5. Resistència al flux I. Determinació del "drag"

Es determina la resistència al flux en funció de:

- * a) la secció del cos
- * b) la velocitat del flux



Es determinen també els coeficients de forma para alguns cossos

6. Determinació de la tensió superficial. Influència de la composició

Es determina la tensió superficial d'una mescla de dos components (aigua/etanol) en funció de la concentració d'etanol.

7. Flux al llarg d'un canal

Estudi del comportament hidrodinàmic d'un flux dins un canal al trobar-se amb diferents obstacles

8. Eckman "pumping"

* Es pretén:

* a) Observar el flux secundari associat a la fricció amb el fons a la capa límit d'Ekman quan es produeix un canvi de la velocitat angular en un recipient cilíndric que conté un líquid en rotació

* b) Mesurar el temps característic de 'spin-up / spin-down' per a un líquid en rotació i comparar els resultats amb prediccions teòriques i amb el temps característic d'adjust per difusió viscosa.

9. Viscosímetre de rotació. Viscositat de fluids newtonians i no newtonians

Es pretén:

* a) Determinar la viscositat d'un fluid newtonià (la glicerina) en funció de la temperatura.

* b) Determinar la diferent resposta tensió-deformació per als líquids newtonians i no newtonians.

10. Resistència al flux II

Es determina l'empenta i la resistència al flux de plaques planes en funció de:

* a) la superfície de la placa

* b) la pressió dinàmica

* c) l'angle d'atac

Així mateix es determina també la distribució de la pressió a un model d'ala sustentadora per distints angles d'atac.

Metodologia docent

En aquest apartat es descriuen les activitats de treball presencial i no presencial previstes a l'assignatura amb l'objecte de poder desenvolupar i avaluar les competències establertes anteriorment.

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes magistrals	Grup gran (G)	Mitjançant el mètode expositiu, el professor explicarà els mètodes generals de treball en el laboratori, els fonaments teòrics essencials per a poder realitzar les pràctiques així com la manera de redactar un informe del treball experimental realitzat.	4
Seminaris i tallers	Experiments qualitatiu/ Tutories	Grup mitjà (M)	El professor realitzarà una mena d'experiments senzills qualitatiu amb l'ajuda dels alumnes i es fomentarà la discussió dels resultats obtinguts	8



Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes pràctiques	Pràctiques a realitzar pels estudiants	Grup mitjà (M)	Els estudiants agrupats preferiblement de dos en dos, realitzaran les experiències de laboratori proposades. Per dur a terme satisfactòriament la seva realització és imprescindible que els estudiants coneguin prèviament què és el que van a fer, això implica llegir detingudament el guió de la pràctica i també pot ser convenient repasar els fonaments teòrics associats a la mateixa. Cada parella haurà de mantenir actualitzat un quadern de laboratori on s'indiquin totes les incidències durant l'experiment i es realitzin els càlculs corresponents després d'haver pres les mesures de cada experiment	48

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Redacció d'informes complets a nivell individual de sa part de Fluids	Es pretén que l'alumne elabori personalment dos informes complets sobre el treball realitzat al laboratori, del bloc C, profunditzant en els conceptes teòrics i utilitzant eines informàtiques de càlcul, de tal manera que sigui capaç d'obtenir resultats i fer una valoració crítica dels mateixos.	20
Estudi i treball autònom individual	Redacció d'informes complets a nivell individual de sa part d'Electricitat i Quàntica	Es pretén que l'alumne elabori personalment dos informes complets sobre el treball realitzat al laboratori, dels blocs A i B profunditzant en els conceptes teòrics i utilitzant eines informàtiques de càlcul, de tal manera que sigui capaç d'obtenir resultats i fer una valoració crítica dels mateixos.	20
Estudi i treball autònom individual o en grup	Preparació de les pràctiques i manteniment del quadern de laboratori	Cada estudiant, de forma individual o amb el seu company de grup, haurà de preparar, abans d'anar al laboratori, la pràctica que li correspon per tal d'aprofitar íntegrament el temps de que disposa a cada sessió. Després de cada experiment ha de completar els càlculs i gràfics que s'especifiquen als guions i corresponents a cada experiment	50

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut de l'alumnat. Encara que es tracti de pràctiques de laboratori, no s'ha de manipular cap producte perjudicial per a la salut. Els aparells elèctrics que s'han d'utilitzar duen proteccions contra el risc de descàrregues elèctriques. Tan sols es recomana la protecció bàsica d'una bata de laboratori i evitar les conductes imprudents.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Les competències establertes a l'assignatura es valoraran segons una sèrie de procediments d'avaluació. En



primer lloc s'ha de tenir en compte que, degut al caràcter experimental de l'assignatura, és imprescindible assistir a les classes magistrals i realitzar totes les pràctiques, mantenir actualitzat el quadern de laboratori i redactar individualment quatre informes complets corresponents a quatre pràctiques fetes al laboratori.

La qualificació de l'assignatura s'obtindrà fent la mitjana ponderada entre les diferents activitats cada una amb el pes següent: els dos informes llargs dels blocs A i B 30%; els dos informes llargs dels bloc C 30%; el quadern de laboratori un 30%; la participació a l'elaboració del experiments qualitatiu i la assistència, valoració de l'actitud i demostració dels hàbits adquirits al laboratori un 10%.

Experiments qualitatiu/ Tutories

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Tècniques d'observació (no recuperable)
Descripció	El professor realitzarà una mena d'experiments senzills qualitatiu amb l'ajuda dels alumnes i es fomentarà la discussió dels resultats obtinguts
Criteris d'avaluació	Es valorarà l'assistència a totes les pràctiques de laboratori (que és obligatoria) i l'actitud de l'alumne durant la realització dels experiments

Percentatge de la qualificació final: 10% amb qualificació mínima 4

Pràctiques a realitzar pels estudiants

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Escales d'actituds (recuperable)
Descripció	Els estudiants agrupats preferiblement de dos en dos, realitzaran les experiències de laboratori proposades. Per dur a terme satisfactòriament la seva realització és imprescindible que els estudiants coneguin prèviament què és el que van a fer, això implica llegir detingudament el guió de la pràctica i també pot ser convenient repasar els fonaments teòrics associats a la mateixa. Cada parella haurà de mantenir actualitzat un quadern de laboratori on s'indiquin totes les incidències durant l'experiment i es realitzin els càlculs corresponents després d'haver pres les mesures de cada experiment
Criteris d'avaluació	Cada parella haurà de mantenir actualitzat un quadern de laboratori on s'ha d'anotar qualsevol incidència durant l'experiment i on s'ha de completar tots els càlculs i gràfics indicats als guions. Aquesta activitat és recuperable durant el període d'avaluació extraordinària

Percentatge de la qualificació final: 30% amb qualificació mínima 4

Redacció d'informes complets a nivell individual de sa part de Fluids

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Es pretén que l'alumne elabori personalment dos informes complets sobre el treball realitzat al laboratori, del bloc C, profunditzant en els conceptes teòrics i utilitzant eines informàtiques de càlcul, de tal manera que sigui capaç d'obtenir resultats i fer una valoració crítica dels mateixos.
Criteris d'avaluació	Es presentarà un informe complet d'una de les pràctiques realitzades al primer torn que serà recuperable al període d'avaluació complementària i/o extraordinària i un altre informe de les del segon torn que serà recuperable al període d'avaluació extraordinària

Percentatge de la qualificació final: 30% amb qualificació mínima 4



Redacció d'informes complets a nivell individual de sa part d'Electricitat i Quàntica

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Es pretèn que l'alumne elabori personalment dos informes complets sobre el treball realitzat al laboratori, dels blocs A i B profunditzant en els conceptes teòrics i utilitzant eines informàtiques de càlcul, de tal manera que sigui capaç d'obtenir resultats i fer una valoració crítica dels mateixos.
Criteris d'avaluació	Es presentarà un informe complet d'una de les pràctiques realitzades al primer torn que serà recuperable al període d'avaluació complementària i/o extraordinària i un altre informe de les del segon torn que serà recuperable al període d'avaluació extraordinària

Percentatge de la qualificació final: 30% amb qualificació mínima 4

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia complementària

"Introducció a l'experimentació", Germà Garcia Belmonte i d'altres. Col·lecció 'Ciències experimentals'. Publicacions de la Universitat Jaume I. 1999

"Practical Physics" G. L. Squires, (fourth edition), Cambridge University Press. 2001.

Tritton, D.J., 1988: Physical Fluid Dynamics. Oxford.

Kundu, P.K., 1990: Fluid Mechanics. Academic Press..

Cushman-Roisin, B., 1994: Introduction to Geophysical Fluid Dynamics. Prentice-Hall.

Simpson, J.E., 1987: Gravity currents. In the environment and the laboratory. Cambridge Univ Press

Llebot, J.E., 1996: Els fluids de la vida. Proa

"A practical guide to data analysis for physical science students", Louis Lyons. Cambridge University Press 1991.

Hunt, B.R., R.L. Lipsman, J.M. Rosenberg, 2014, "A Guide to MATLAB: For Beginners and Experienced Users". Third Edition. Cambridge University Press. ISBN:1107662222.

CRC Handbook of Chemistry and Physics. 95th ed. CRC Press: Boca Raton, FL, 2014-2015

Altres recursos

Guions de les pràctiques