



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

FISIKAKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Laugarren Mailako Ikaslearen Gida

2020-2021 Ikasturtea

Edukien taula

1. - Fisikako Graduari buruzko informazioa	3
Aurkezpena.....	3
Titulazioaren gaitasunak	3
Graduko ikasketen egitura.....	3
Egitura kronologikoa.....	4
Hautazko irakasgaiak.....	4
Euskararen Plan Gidaria.....	5
Egitura modularra	5
Kanpoko praktikak.....	6
Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	6
Laugarren mailan hartutako gaitasunak:	6
Egin beharreko jarduera motak	7
Mugikortasun programa.....	7
2 - Taldearentzako informazio espezifikoa	7
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan.....	7
Taldeari dagozkion jardueren egutegia.....	7
Irakasleak.....	7
3. - Laugarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa	7

Gida hau Fisikako Graduoko Ikasketa Batzordeak (FISGIB) egin du

1. - Fisikako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Fisika gaur egun zientzia izenez ezagutzen dugunaren paradigma eta teknologiaren oinarrietako bat da. Fisikaren ekarpenek errealitatea ulertzeko dugun modua goitik behera aldatu dute eta modu garrantzitsuan lagundu diote ongizatearen gizartearen garapenari. Fisikaren aurrerapena beharrezkoa da edozein herrialde modernotako zientzia eta teknologia sistemarentzat, horregatik, oso barneratuta dago Europako unibertsitate sistema guztietan.

Fisikako Graduaren diseinuak ikasleari lau urtetan fisikako funtsezko ezagutzak bereganatzea eta egoera zailen azterketarekin eta ereduaren sorrerarekin, teknika matematiko aurreratuen erabilerarekin eta tresna informatikoen erabilerarekin zerikusia duten trebetasunak garatzea ahalbidetzen dio.

Fisikako graduatuak lortutako prestakuntzak mota askotako enpleguetarako sarbidea ahalbidetzen du: ikerketa, irakaskuntza, fisika medikoa, industria eta zerbitzuak (informatika, elektronikak, telekomunikazioak, akustika, ingurumena, kalitatea, laneko arriskuen prebentzioa, espazio teknologia eta aeronautika, administrazio publikoa, finantzak, aholkularitza, etab.).

Titulazioaren gaitasunak

Fisikako Graduak ikasketetan garatzen eta ebaluatzen diren gaitasun nagusiak ondorengoak dira:

- o Arazoak modu egokian azaltzeko eta konpontzeko gaitasuna
- o Datu esperimentaletatik abiatuta, eredu fisikoak sortzeko gaitasuna
- o Fenomeno fisikoen ulermen teorikoa
- o Trebetasuna esparru esperimentalean
- o Modu autonomoan antolatze, planifikatzeko eta ikasteko gaitasuna
- o Modu kritikoan aztertze, sintetizatzeko eta arrazoitze gaitasuna
- o Lanataldean kudeatzeko gaitasuna
- o Ideia eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz adierazteko gaitasuna

Graduko ikasketen egitura

Iraupena eta ECTS kreditu kop.:

4 urte (240 ECTS kreditu)

Oinarrizko prestakuntza:

1. maila (60 ECTS)

Nahitaezkoak:

2. maila (60 ECTS),

3. maila (54 ECTS),

4. maila (12 ECTS)

Hautazkoak:

3. maila (6 ECTS),

4. maila (36 ECTS)

Kanpoko praktikak:

Borondatezkoak

Gradu Amaierako Lana:

4. maila (12 ECTS)

Kredituak guztira:

240 ECTS

Fisikako Graduak enbor komuna du Ingeniaritza Elektronikoko Graduarekin, izan ere, gutxienez oinarrizko edo nahitaezko 120 kreditu partekatzen dituzte. Bi titulazioen arteko sintonia horrek malgutasun eta balio erantsi handia ematen dio ikasketa planari eta, horrez gain, ikasleari espezializazioaren aukeraketa azken mailetaraino atzeratzeko edo titulazio bikoitza lortzeko aukera ematen dio.

Irakasgai gehienak euskaraz eta gaztelaniaz ematen dira eta, eskaerak eta bitartekoek ahalbidetzen duten neurrian, pixkanaka ingelesezko irakasgaiak gehituko dira.

Egitura kronologikoa

1.^a maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Aljebra Lineala eta Geometria I	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Kalkulu Diferentziala eta Integrala I	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Fisika Orokorra	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Konputaziorako Sarrera	Oinarrizkoa	6	1. Lauhilekoko
Kimika I	Oinarrizkoa	6	1. Lauhilekoko
Kimika II	Oinarrizkoa	6	2. Lauhilekoko
Teknika Esperimentalak I	Oinarrizkoa	6	2. Lauhilekoko

2.^a maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Analisi Bektoriala eta Konplexua	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa
Metodo Matematikoak	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Mekanika eta Uhinak	Nahitaezkoa	15	Urte osokoa
Elektromagnetismoa I	Nahitaezkoa	6	1. Lauhilekoko
Elektronika	Nahitaezkoa	6	1. Lauhilekoko
Fisika Modernoa	Nahitaezkoa	6	2. Lauhilekoko
Teknika Esperimentalak II	Nahitaezkoa	6	2. Lauhilekoko

3.^a maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Fisika Kuantikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Termodinamika eta Fisika Estatistikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Metodo Konputazionalak	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa
Teknika Esperimentalak III	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa*
Optika	Nahitaezkoa	6	1. Lauhilekoko
Elektromagnetismoa II	Nahitaezkoa	6	1. Lauhilekoko
Hautazko I irakasgai	Hautazkoa	6	2. Lauhilekoko

(*) 1,5 kreditu 1. Lauhilekoan eta 7,5 kreditu bigarrenean

4.^a maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Gradu Amaierako Lana	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Egoera Solidoaren Fisika I	Nahitaezkoa	6	1. Lauhilekoko
Fisika Nuklearra eta Partikulena	Nahitaezkoa	6	2. Lauhilekoko
6 kredituko hautazko 6 irakasgai	Hautazkoa	36	

Hautazko irakasgaiak

Hautazko irakasgaiak hiru taldetan eskaintzen dira. Ikasleak nahi duen bezala hauta ditzake, egin beharreko kredituak osatu arte, baina espezialitateetako bakoitzeko bost irakasgaiak osatzen baditu bakarrik egin ahal izango zaio dagokion aipamena tituluari. Zenbait hautazko 3.ean edo 4.ean egin daitezke eta beste batzuk, berriz, 4.ean bakarrik, aurretiko ezagutzak izatea eskatzen baitute.

Oinarrizko Fisika Espezialitatea

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Mekanika Kuantikoa	4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Elektrodinamika	4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Grabitazioa eta Kosmologia	3. ^a edo 4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko
Astrofisika	3. ^a edo 4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko
Fisika Aurreratuko Gaiak	4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko

Egoera Solidoa Espezialitatea

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Mekanika Kuantikoa	4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Solidoen Egituren Propietateak	4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Egoera Solidoaren Fisika II	4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko
Teknika Esperimentalak IV	4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko
Ingurune Jarraituen Fisika	3. ^a edo 4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko

Tresneria eta Neurketa Espezialitatea

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Seinaleak eta Sistemak	3. ^a edo 4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Sentsoreak eta Eragingailuak	3. ^a edo 4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Tresneria I	3. ^a edo 4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko
Elektronika Analogikoa	4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko
Kontrol Automatikoa I	4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko

Euskararen Plan Gidaria

Aurreko blokeetako hautazko irakasgaiez gain, ikasleak euskaraz ematen diren ondorengo irakasgaiak ere aukera ditzake:

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Euskararen Arauak eta Erabilera	3. ^a edo 4. ^a	6	1. ^a Lauhilekoko
Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia	3. ^a edo 4. ^a	6	2. ^a Lauhilekoko

Egitura modularra

Gradua modulutan egituratuta dago. Horietan gaitasun multzo espezifikokoak landu eta trebetasun zehatzak garatzen dira. Hona hemen Graduko moduluak eta horiei dagozkien irakasgaiak:

Modulua	Irakasgaiak
Matematika	Algebra Lineala eta Geometria I
	Kalkulu Diferentziala eta Integrala I
	Analisi Bektoriala eta Konplexua
	Metodo Matematikoak
Oinarrizko Kontzeptuak	Fisika Orokorra
	Kimika I
	Kimika II
	Mekanika eta Uhinak
	Elektromagnetismoa I
	Elektronika
	Termodinamikoa eta Fisika Estatistika
	Optika
Teknika Esperimentalak	Elektromagnetismoa II
	Teknika Esperimentalak I
	Teknika Esperimentalak II
	Teknika Esperimentalak III
	Teknika Esperimentalak IV

Modulua	Irakasgaiak
Tresna Konputazionalak	Konputaziorako Sarrera Metodo Konputazionalak
Materiaren Egitura	Fisika Modernoa Fisika Kuantikoa Egoera Solidoaren Fisika I Fisika Nuklearra eta Partikulena
Oinarrizko Fisika	Elektrodinamika Grabitazioa eta Kosmologia Astrofisika Fisika Aurreratuko Gaiak
Egoera Solidoaren Fisika	Mekanika Kuantikoa Solidoen Egituren Propietateak Egoera Solidoaren Fisika II Ingurune Jarraituen Fisika
Tresneria eta Neurketa	Seinaleak eta Sistemak Sentsoreak eta Eragingailuak Tresneria I Elektronika Analogikoa Kontrol Automatikoa I
Gradu Amaierako Lana	Gradu Amaierako Lana
Euskararen Plan Gidaria	Euskararen Arauak eta Erabilera Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

Kanpoko praktikak

Fisikako Gradu Ikasketa Batzordeak onarpena eman ondoren, ikasleak kanpo praktikak egin ahal izango ditu gehienez hautazko 6 ECTS kreditu baliozkotzeko. Praktika horien bidez enpresa, ikerketa erakunde edo irakaskuntza zentro baten jardueretan parte hartuko da eta horrek ikaslearen prestakuntza aberastuko du. Helburu hau lortzen dela bermatzeko, Fisikako Gradu Ikasketa Batzordeak tutorea esleituko dio ikasleari.

Eskakizunak

- o Graduan matrikulatuta egondako lehen urtea amaitzean ikasleak eduki beharko du gaindiduta gutxienez, lehen mailako kredituen %15
- o Gradu bigarren urtea amaitzean ikasleak eduki beharko du gaindiduta, gutxienez, lehen mailako kredituen %30
- o Hirugarren ikastaroko matrikula egin ahal izateko, gaindiduta behar dira 54 oinarrizko kreditu.
- o Laugarren ikastaroko matrikula egin ahal izateko, gaindiduta behar dira 54 oinarrizko kreditu.

Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Graduko laugarren urtean aurreko ikasturteetan zehar lortutako kontzeptuen sendotzea da helburua. Azken kurtsoetan zehar landutako kontzeptu eta trebetasunak laugarren kurtso honetan finkatu egin beharko dira. Konkretuki, Gradu Amaierako Lanak konpetentzia horiek sakondu eta ikaslearen heldutasuna lortzea izango du helburu.

Laugarren mailan hartutako gaitasunak:

- o Babes matematikoarekin diskurtso logikoa antolatzeko gai izatea
- o Fisikako adar nagusien eta beren aplikazioen oinarrizko printzipioak argi ulertzeko beharrezko ezagutzetako batzuk hartzea
- o Fisikaren kontzeptu nagusiak barneratzen dituzten problemak egoki proposatzea eta ebatzea
- o Fisikari buruzko problemak eta arazoak idatziz eta ahoz azaltzea, komunikazio zientifikoko trebetasunak garatzeko
- o Esperimentuak modu independentean (inork gainbegiratu gabe) egiteko gai izatea, banaka eta/edo taldean.
- o Emaitzak kritikoki aztertze eta baliozko ondorioak ateratzeko gai izatea, emaitzen ziurgabetasun maila ebaluatuta eta espero ziren emaitzekin, iragarpen teorikoekin edo argitaratutako datuekin alderatuta, baita horien garrantzia ebaluatzea ere.
- o Datuen zenbakizko tratamenduan janztea eta informazioa grafikoki aurkeztu eta interpretatzeko eta orberaren emaitza zientifikoak aurkezteko gai izatea
- o Kalkulu zientifikoari egokitua den hizkuntzan programak egiteko gai izatea.

- Zenbakizko datuak ondo analizatu eta adierazpen grafikoak ondo interpretatu
- Ondo planteatu eta ondo ebatsi Fisika eta Mekanika Kuantikoaren inguruko ariketak, Fisikako adar horretan oinarritzko ezagutza lortzeko.
- Datuak faltsutzea eta/edo iruzurrez irudikatzea eta/edo emaitzak plagiatzea portaera zientifiko ez-etikoa dela konturatzea

Egin beharreko jarduera motak

Hona hemen ikasteko prozesuan aurrera egiteko erabilitako irakaskuntza jarduerak: eskola magistralak, mintegiak, laborategiko praktikak eta ordenagailuko praktikak. Horiek guztiak lehenengo mailatik erabiltzen dira, nahiz eta irakasgai bakoitzean pixkanaka pisu erlatibo handiagoa hartzen duten Graduak aurrera egin ahala. Laugarren urtean gainera, garrantzia bereziko izango da Gradu Amaierako Lana (GAL).

- Irakasgai "teorikoak": ez dago laborategiko praktikarik (Egoera Solidoaren Fisika I, Partikulen Fisika eta Fisika Nuklearra, Fisika Kuantikoa, Astrofisika, Ingurune Jarraituen Fisika, Grabitazioa eta Kosmologia).
- "Laborategiko" irakasgaia: ia osorik laborategian ematen da (Teknika Esperimentalak IV). Egorera Solidoaren Fisika espezialitatearekin lotutako praktikak lirateke.
- "Praktikak dituzten" irakasgaiak: Kontzeptu teorikoak zein gaitasun praktikoak landuko dira (Instrumentazio eta neurketa espezialitatearekin lotuta gehienbat).

Oro har, irakasgai guztietan eskola magistralak daude eta horietan kontzeptu teorikoak landuko dira eta problemak ebaztera zuzendutako ikasgelako praktikak egingo dira. Mintegietan, aldiz, irakasgaiko hainbat alderdiren kontzeptu teorikoetan/praktikoetan sakonduko dute ikasleek, talde txikietan banatuta. Irakasgai gehienetan "problemen eskolak" ikasleen partaidetza aktiboan oinarrituko dira; horiek irakasleek jarritako edo ikasgelan sortutako ariketak ebazteko proposamenak egingo dituzte.

Mugikortasun programa

Zientzia eta Teknologia Fakultateak Erasmus, Sicue-Seneca, Latinoamerika eta Beste Norako Batzuk izeneko truke akademikoko programetan parte hartzen du. Truke Akademikoko dekanordeak egiten ditu koordinazio akademikoko lanak, titulazio bakoitzeko truke koordinatzaileen laguntzarekin. Koordinatzaileek kredituak onartzeko Baliozkotze Batzordearen irizpideak kontuan hartuta, bertako ikasleei aurretiko hitzarmen akademikoa egiteko aholkuak ematen dizkiote ikasleari, eta laguntza ematen diote xede unibertsitatean egiten duen egonaldia irauten duen bitartean.

2 - Taldearentzako informazio espezifikoa

Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

Irakasleek, eskolen lehen astean zehar, ikasleen banaketa irakaskuntzatalde desberdinetara emango dute.

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/calendario>

Ordutegi ofizialak, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioarekin batera, eta azterketen egutegi ofiziala fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

Irakasleak

Gradu honetako ikasgaiak ematen dituzten irakasleen inguruko informazioa (harremanetarako datuak, tutoretza-orduak) gradu webgune instituzionalean kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/fisikako-gradua/irakasleak>

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusi ahal izateko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

3. - Laugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude. COVID-19ren pandemia dela eta, gaur egun irakasgaietan programatuta dauden metodologia eta ebaluazio-sistema aldatu egin daitezke.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26655 - Astrofisika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Astrofisikarako sarrera: sailkapen espektrala, izarren atmosferak, izarren barnea, izarren oreka eta eboluzioa.
Galaxiak: egitura eta eboluzioa.
Kosmologiarako sarrera: unibertso primitiboa, energia eta materia iluna.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

- G001. Problema behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.
- G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko.

Oinarrizko Fisika moduluaren gaitasunak:

- CM01. Egungo Fisikaren adar garrantzitsuenak deskribatzeko gai izatea.
- CM02. Arlo horien oinarrizko arazoei erantzuteko eta konpontzeko gai izatea.
- CM03. Oinarrizko fisikaren ideiei garrantzitsuenak publiko orokorrari dibulgatzeko gai izatea.
- CM04. Gai bakoitzeko testu-liburu batzuk erabiltzeko gai izatea.
- CM05. Talde-lanak burutu eta parte hartzeko gai izatea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Astronomiarako sarrera: zeru-esfera, zeruko mekanika, argiaren espektror jarraitua.
2. Izarren argiaren espektrorak: sailkapena, Boltzmann-en ekuazioa, Saha-ren ekuazioa, Hertzsprung-Russell-en diagrama.
3. Sistema binarioak: binarioen sailkapena, sistema hurbilak.
4. Izarren atmosferak: energia garraioa, opakutasuna.
5. Izarren barnea: oreka, erreakzio nuklearrak, politropoak, Vogt-Russell-en teorema.
6. Izarren eboluzioa: Jeans-en masa, sekuentzia nagusia, sekuentzia nagusiaren ondorengo eboluzioa.
7. Galaxiak: morfologia eta sailkapena, dinamika galaktikoa eta materia iluna.
8. Kosmologia: eskala handiko egitura, unibertso primitiboa eta hedapen azeleratua.

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri emango zaie ikasleei ahal bezain laster.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri emango zaie ikasleei ahal bezain laster.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- [1] B. Carrol, D. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Pearson (2007).
- [2] R. Kippenhahn, A. Weigert, Stellar Structure and Evolution, Springer-Verlag (1990).
- [3] E. Novotny, Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press (1973).
- [4] D. Maoz, Astrophysics in a Nutshell, Princeton University Press (2007).

Gehiago sakontzeko bibliografia

- [5] A. Unsold, B. Baschek, The New Cosmos, 4th ed., Springer-Verlag (1991).
- [6] M. Zeilik, S. A. Gregory, E. V. P. Smith, Introductory Astronomy and Astrophysics, 3rd ed., Saunders College Publishing (1992).
- [7] M. Harwit, Astrophysical Concepts, 4th ed., Springer (2006).
- [8] A. R. Choudhuri, Astrophysics for Physicists, Cambridge University Press (2010).
- [9] S. Chandrasekhar, An introduction to the study of Stellar Structure, Dover Publications (1958).
- [10] A. Liddle, An Introduction To Modern Cosmology, Wiley (2015).
- [11] P. Coles, F. Lucchin, Cosmology, The Origin and Evolution of Cosmic Structure, 2nd ed., Wiley (2002).

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26648 - Egoera Solidoaren Fisika I

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura tiene por objetivo familiarizar al alumno con los fenómenos físicos relacionados con la dinámica de los electrones y de la red en un sólido. Presupone un buen conocimiento de la Física Cuántica y extiende su dominio de aplicación de los átomos y moléculas a los sólidos cristalinos.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan, elektroien dinamika eta solidoaren sarearekin lotutako gertaera fisikoak ezagutzea da. Fisika Kuantikoari buruzko ezaguera maila ona da beharrezkoa. Fisika Kuantikoa atomo eta molekulen gainean aplikatzeaz gain, irakasgai honetan solidoen gainean ere aplikatu egiten dela ikasiko da.

Ondoko konpetantzia hauek landuko dira irakasgaiaren (parentesi artean, titulazioaren konpetentzia espezifikokoak eta "Egoera Solidoaren Fisika" M07 Modulukoak adierazi dira):

- Egoera Solidoaren Fisikaren oinarrizko kontzeptuak antolatuzeko, eta ikasteko gai izan. Horretarako, derrigorrezko bibliografia eta eskolan proposatutako ariketak landuko dira (G001, G005, G006, M07CM02 eta M07CM03).

- Elektroien dinamika eta solidoaren sarearekin lotutako gertaera fisikoen eredu teoriko erabilienak ezagutu eta ulertu: Drude-ren eradua, Bloch-en teorema, elektroien banden teoria, lotura estutuen metodoa, sare-bibrazioen hurbilketa harmonikoa eta erdieroaleen teoria. (G002 y M07CM01)

- Elektroien dinamika eta solidoaren sarearekin erlazionatutako datu esperimentalak aztertu eta interpretatu. (G004 y M07CM01)

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1- Sarrera.

Born eta Oppenheimer-en hurbilketa. Elektroiak solidoetan. Partikula independienteak. Energia-bandak. Metalak, isolatzaileak eta erdieroaleak.

2-Drude-ren eradua

Sarrera. DC eroankortasuna. Hall efektua eta magnetoerresistentzia. AC eroankortasuna. Eroankortasun termikoa eta efektu termoelektrikoak.

3- Sommerfeld-en eradua

Elektroi askeen eradua. Elektroien gasaren oinarrizko egoera. Fermi eta Dirac-en estatistika. Elektroien gasaren ezaugarri termikoak. Eroankortasun elektrikoa eta eroankortasun termikoa.

4- Kristal sareak

Bravais-en sareak. Adibideak. Gelaxka primitiboa, zentratua eta Wigner eta Seitz-en gelaxka. Egitura kristalinoak. Adibideak. Elkarrekiko sarea: definizioak eta adibideak. Brillouin-en zonaldea.

5- Elektroiak kristaletan

Potentzial periodikoa. Bloch-en teorema. Born eta Von Karman-en baldintzak. Fermi-ren gainazala. Egoeren dentsitatea. Elektroien potentzial ahulean: perturbazioen teoria. Energia gap-ak. Energia bandak dimentsio bakar batean eta hiru dimentsiotan. Elektroien gogorki lotuta: LCAO eradua. Eradua dimentsio bakar batean eta hiru dimentsiotan.

6- Dinamika bibrazionala

Hurbilketa harmonikoa. Sare-bibrazioa. Adibideak: dimentsio bakarreko sare monoatomikoa. Mugalde baldintzak. Dimentsio bakarreko sare poliatomikoa. Modo akustiko eta optikoak. Hiru dimentsioko sare monoatomikoa. Matrize dinamikoa. Dispersio erlazioak. Elastizitate teoria eta sare-bibrazioaren arteko erlazioa. Simetriaren eragina. Zeharkako eta luzetarako moduak. Dulong eta Petit-en legea.

7- Kristal harmonikoaren teoria kuantikoa

Kuantizazioa. Erlazio orokorrak. Sortze eta deuseztapen eragileak. Bibrazio energia. Fonoien banaketa tenperaturaren arabera. Bero ahalmena. Adierazpen diskretuak eta jarraituak. Modoen dentsitatea. Einstein-en eradua eta Debye-ren eradua. Debye-ren tenperatura.

8- Erdieroaleak

Ezaugarri orokorrak. Banda-egitura. Eramaileak oreka termikoan. Erdieroale intrintseko eta estrintsekoa. Erdieroale inhomogeneoak. p-n lotura.

METODOLOGIA

(GA) Ikasgelako praktikaren zati bat, idatzizko azterketa partzial moduan ebaluatuko da (ikus ebaluazioari buruzko azalpena).

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 90

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio irizpideak:

P= Kurtsoan egindako kontrolak, ariketak.

E= Idatzizko azterketa

Azkeneko emaitza = P + E

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian (ekaina-uztaila), irakasgaiaren emaitza azterketaren emaitza (%100a) izango da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

* N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College Publishing 1976.

Liburu hau hasieratik erabiliko da. Komenigarria da liburu hau ikasturtea hasi baino lehen edukitzea.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

* N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.

* C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26649 - Egoera Solidoaren Fisika II

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura tiene por objetivo profundizar en los fenómenos básicos relacionados con las propiedades físicas de los sólidos cristalinos. Proporciona una preparación teórica básica para comprender la Física de la Materia Condensada y sus múltiples aplicaciones prácticas.

Presupone un buen conocimiento de Física Cuántica, Física Estadística, conocimientos básicos de computación y el haber cursado con éxito la asignatura obligatoria "Física del Estado Sólido II".

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Dinámica de electrones en cristales. Scattering. Efectos anarmónicos. Propiedades magnéticas. Defectos y propiedades ópticas.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Física del Estado Sólido (6ECTS, obligatoria, 4º curso)

Programa

1- Introducción

Aproximación de Born-Oppenheimer. Electrones en sólidos. Partículas independientes. Bandas de energía. Metales, aislantes y semiconductores.

2- El modelo de Drude

Introducción. Conductividad dc. Efecto Hall y magnetorresistencia. Conductividad ac. Conductividad térmica y efectos termoeléctricos.

3- El modelo de Sommerfeld

Modelo de electrones libres. El estado base del gas de electrones. Estadística de Fermi. Propiedades térmicas del gas de electrones. Conducción eléctrica y térmica.

4- Redes cristalinas

Redes de Bravais. Ejemplos. Celdas primitiva, convencional y de Wigner-Seitz. Estructuras cristalinas. Ejemplos. Red recíproca: definiciones y ejemplos. Zona de Brillouin.

5- Electrones en cristales

Potencial periódico. Teorema de Bloch. Condiciones de Born-von Karman. Superficie de Fermi. Densidad de estados. Electrones casi libres: Teoría de perturbaciones. Aparición de gaps de energía. Bandas en 1D y 3D. Electrones fuertemente ligados: método LCAO. Formulación en 1D y 3D.

6- Dinámica vibracional

Aproximación armónica. Vibraciones de red. Ejemplos: Red monoatómica unidimensional. Condiciones de contorno. Red unidimensional con una base. Modos acústicos y ópticos. Red tridimensional monoatómica. Matriz dinámica. Relaciones de dispersión. Conexión con la teoría de la elasticidad. Condicionamientos de la simetría. Modos transversales y longitudinales. Ley de Dulong-Petit.

7- Teoría cuántica del cristal armónico

Cuantización. Relaciones generales. Operadores de creación y aniquilación. Energía vibracional. Distribución térmica de fonones. Calor específico. Expresiones generales discreta y continua. Densidad de modos. Modelos de Einstein y de Debye. Temperatura de Debye.

8- Semiconductores

Propiedades generales. Estructura de bandas. Portadores en equilibrio térmico. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Semiconductores inhomogéneos. La unión p-n.

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

* N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.

* C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.

Bibliografía de profundización

*

Revistas

*

Direcciones de Internet

*

METODOLOGIA

El libro de texto indicado en la bibliografía (Ashcroft y N. D. Mermin) se utilizará desde el primer día de clase y es imprescindible para poder seguir la asignatura, por lo que es muy recomendable que se disponga de él antes de empezar el curso.

Aparte de ese libro, a través del sistema Moodle se distribuirá material adicional de lectura en cada tema.

Se distribuirán también ejemplos de pequeños programas escritos en MATHEMATICA que permiten realizar cálculos y mostrar los resultados para diversos ejemplos relacionados con la materia. En base a esos programas, se encargarán tareas a los alumnos consistentes en su modificación o el diseño de otros nuevos (en el lenguaje o sistema elegido por el alumno) que permitan obtener resultados para otros ejemplos.

Regularmente se asignarán páginas del libro de texto o del material adicional para estudiar fuera del aula. Al comienzo de cada clase los alumnos podrán intervenir para exponer sus dudas y comentarios, y el profesor orientará la clase en función de estas intervenciones, aclarando los puntos difíciles y ampliando el material distribuido por escrito.

A través del sistema Moodle se distribuirán regularmente, en general cada semana, tareas para realizar en casa, consistentes en la realización de determinados ejercicios, y/o la realización de tests de autoevaluación.

Dependiendo de la marcha del curso, se podrán realizar también hasta tres prácticas de aula evaluadas, cuyo resultado se incluiría en la evaluación de la convocatoria ordinaria.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
 GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
 TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Método de evaluación:

P= Calificación media de la actividades realizadas durante el curso, y en su caso de los parciales escritos a lo largo del cuatrimestre ("prácticas de aula evaluadas")

E= Examen final escrito

En el caso de que P sea mayor o igual que 5, el alumno podrá renunciar a presentarse al examen final, y en ese caso la calificación final será P. Mientras que en el caso de que se presente al examen final, la calificación final vendrá dada por $0.5xP + 0.5xE$, si $P > E$; y $0.3xP+0.7xE$, si $P < E$

En el caso de que P sea menor que 5, el alumno deberá presentarse al examen final y la calificación final vendrá dada por $0.5xP + 0.5xE$, si $P > E$; y $0.3xP+0.7xE$, si $P < E$.

MUY IMPORTANTE: En la convocatoria ordinaria el examen final constituye, como máximo, el 70% de la nota de la

asignatura. Si alguien se presenta únicamente al examen final, su nota para esta asignatura será de 0,7 x Examen final, al contar con nota 0 para las actividades del curso.

RENUNCIAS: No es necesario indicar nada al profesor ni realizar ningún trámite en secretaría. La no asistencia al examen final supondrá directamente un no presentado, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

En la convocatoria extraordinaria el examen final constituye siempre el 100% de la nota de la asignatura.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-Libro de texto de Ashcroft y Mermin.

-Programa "Mathematica", que los alumnos de la UPV/EHU pueden descargar gratuitamente. En eGela se incluirán las instrucciones para poder hacerlo.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Ashcroft, N.W., Mermin, N.D. *¿Solid State Physics¿*, Holt, Rhinehart & Winston 1976.
- * Hook, J.R., Hall, H.E. *¿Solid State Physics¿*, John Wiley 1991.
- * Kittel, C., "Introducción a la Física del Estado Sólido", Reverté 1993.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Se incluirá en eGela.

Aldizkariak

Se darán las referencias a lo largo del curso. Los alumnos de la UPV/EHU pueden descargarse la VPN que les da acceso a gran cantidad de revistas científicas.

Interneteko helbide interesgarriak

Se incluirán en eGela.

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26653 - Elektrodinamika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoa graduetako aurreko urteetan ikasitako elektromagnetismoaren ekuazioetan sakonduko da, eta bereziki elektromagnetismoak erlatibitate bereziarekin duen erlazioa aztertuko da. Karga higikorrek zein karga oszilator lokalizatuek sortzen dituzten eremuak eta erradiazio elektromagnetikoa kalkulatu dira. Problema hauen aplikazio interesgarriak aurkeztuko dira, adibidez partikula azeleragailuak eta argiaren sakabanaketa. Eremu elektromagnetikoaren formalismo lagrangearra garatuko da azkeneko gaien.

Ikasleak aurreko urteetan ikasi dituen Elektromagnetismo I eta II eta Mekanika eta Uhinak irakasgaiak beharrezkoak izango dira irakasgaia ondo ulertzeko. Bestalde, oinarri matematiko sendoak beharko dira, adibidez tentsoreak beharko dira elektrodinamikaren kobariantzia garatzeko.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan ikasleak elektromagnetismoaren ikuspegi sakonagoa lortuko du. Lortutako ezagutzak oso erabilgarri izango zaizkio etorkizunean beste gaiak ikasteko, adibidez Elektrodinamika Kuantikoa, Eremuen Teoria Kuantikoa, Grabitazioa eta Kosmologian, edo partikula azeleragailuetan, sinkrotronetan, edo Nanofotonika eta Nanoteknologia berrien garapenean aritzeko.

Fisika Graduko zeharkako ondoko gaitasunak landuko dira:

- G001. Problema zuzentasunez planteatu eta askatzen ikastea.
- G005. Era autonomoan antolatze, planifikatze eta ikasteko gai izatea
- G006. Era kritikoan analizatzeko, sintetizatzeko eta arrazoitzeko gai izatea.
- G008. Ahoz eta idatziz, ideia, problema eta emaitza zientifikoak azaltzeko gai izatea.

Oinarrizko Fisika moduluaren ondoko gaitasun espezifikoak landuko dira:

- CM01. Gaur egungo Fisikaren arlo nagusiak deskribatzeko gai izatea.
- CM02. Arlo honetako oinarrizko problemak planteatzeko eta ebazteko gai izatea.
- CM03. Oinarrizko fisikaren oinarrizko ideiak publiko ez-espezializatuari azaltzeko gai izatea.
- CM04. Testu-liburu bat baino gehiago erabiltzeko gai izatea.
- CM05. Talde-lanean parte hartzeko eta zuzentzeko gai izatea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- 0.- Sarrera
- 1.- Erradiazioa I: Karga-banaketa lokalizatuen erradiazioa
- 2.- Erradiazioa II: Karga higikorren erradiazioa
- 3.- Erlatibitate bereziaren teoria I: berrikuspena
- 4.- Erlatibitate bereziaren teoria II: Elektrodinamikaren formalismo kobariantea
- 5.- Partikula erlatibisten dinamika eta eremu elektromagnetikoak
- 6.- Eremu elektromagnetikoen formulazio lagrangearra
- 7.- Garatu dugun elektrodinamikaren mugak

METODOLOGIA

- 1) Eskola magistralak: Irakaskasleak eskola teorikoetan erabiliko duen materiala eGela plataforman agertuko da.
- 2) Ariketak: Teoria lantzeko irakasleak zenbait ariketa ebartziko ditu eta bestalde, ariketa-zerrenda bat proposatuko du gai bakoitzeko, ikasleek euren kabuz ebazteko. Ikasleek taldeka ebartziko dituzte ariketak eta ariketa batzuk arbelean ebartziko dira, eskola praktikoetan. Beste zenbait ariketa irakasleari entregatuko zaizkio, ikasleak zuzentzeko eta ebaluatzeko.
- 3) Mintegiak: Teoriarekin erlazionatutako gai monografikoak proposatuko dira taldeka lantzeko eta klasean aurkezteko mintegien modura.
- 4) Tutoretzak: Bestalde, ikasleak banaka edo taldeka etorriko dira irakaslearen bulegora tutoretza-orduetan, dituzten zalantzak argitzera.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarraitua egingo da.

Ohiko deialdirako ebaluazio-irizpideak azkeneko nota osotzeko hauek izango dira:

- 1) Kontrolak: %70
- 2) Ariketen ebazpena: %10 ariketa idatziak eta %5 arbelean ariketak egiteko parte-hartzea.
- 3) Aurkezpenak: %15

Ikaslea bi kontroletan aurkezten ez bada, bere nota "ez-aurkeztua" izango da.

- Ohiko deialdian azterketa finalera ez aurkeztea deialdiari uko egitearen baliokidea da.
- Osasun baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentziala aktibatuko da, eta horren berri emango zaie ikasleei ahal bezain laster.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Ez-ohiko deialdirako ariketen eta aurkezpenen nota mantenduko da (%30) eta klaseko materia guztiaren inguruan azterketa idatzia egingo da (%70).

- Ikaslea azterketa idatzira aurkezten ez bada, bere nota "ez-aurkeztua" izango da.

Osasun baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentziala aktibatuko da, eta horren berri emango zaie ikasleei ahal bezain laster.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eskola magistraletan erabilitako materiala eGelan plataforman eskuragarri agertuko da.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- John David Jackson, Classical Electrodynamics, third ed., John Wiley & Sons, New York (1999)
- Andrew Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge Univ. Press (2012)

Gehiago sakontzeko bibliografia

- W.K.H. Panofsky, M. Phyllips, Classical Electricity and Magnetism, 2nd. edition, Addison-Wesley, 1972.
- J. Vanderlinde, Classical Electromagnetic Theory, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1993.
- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Teoría Clásica de los Campos, Reverté, 1973.
- Hans C. Ohanian, Classical Electrodynamics, Allyn and Bacon Inc., 1988.
- F. Rohrlich, Classical Charged Particles, Addison-Wesley, 1990.
- W. Greiner, Classical Electrodynamics, Springer -Verlag, New York, 1998.
- J. Costa Quintana y F López Aguilar, "Interacción Electromagnética. Teoría Clásica", Editorial Reverté, 2007.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

25992 - Elektronika Analogikoa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Elektronika Analogikoa irakasgaia 3. mailako derrigorrezko irakasgaia da Ingeniaritza Elektronikoko Graduan, 4. mailako derrigorrezko irakasgaia Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzean eta 4. mailako hautazko irakasgaia Fisikako Graduan. Ingeniaritza Elektronikoko Graduan "Diseinu Teknikak Ingeniaritza Elektronikokoan" moduluaren barruan dago eta Fisikako Graduan "Tresneria eta Neurketa" moduluaren barruan.

Irakasgai honetan zirkuitu eta funtzio analogikoen, oinarrizko zein aurreratuak, analisi eta diseinua lantzen dira. Erabilera orokorreko anplifikadoreen diseinua landuko da, ohiko konfigurazioetan, teknologia ezberdinak kontsideratuz. Gainera, zirkuitu integratu analogikoen diseinura sarrera ere landuko da, irteerako etapak, korrante iturriak, karga aktiboak eta beste zenbait oinarrizko funtzio ikusiz.

Irakasgai hau "Elektronika" eta "Teknika Esperimentalak II" 2. mailako irakasgaietan lortutako irakaskuntza emaitzetatik abiatzen da. Bi irakasgai horiek 2. mailako derrigorrezko irakasgaiak dira bai Ingeniaritza Elektronikoko Graduan bai Fisikako Graduan zein Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzean. Era berean, erdieroaleen fisikaren inguruko oinarrizko ezagutza ere beharrezkoa da, batez ere zirkuitu integratuen portaera mugatzen duten bigarren ordenako efektuak aztertze orduan. Horretarako Elektronika Analogikoa irakasgaiak beste irakasgaietan erabilitako ezagutzak erabiliko ditu: "Gailu Elektronikokoak eta Optoelektronikoak" 3. mailako irakasgaia Ingeniaritza Elektronikoko Graduan eta 4. mailako (1. lauhilekoko) irakasgaia Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzean edota "Egoera Solidoaren Fisika I" 4. Mailako (1. lauhilekoko) irakasgaia Fisikako Graduan eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzean. Bukatzeko oso gomendagarria da zirkuitu elektronikoko eraginkortasunez ebazteko trebetasuna izatea, zirkuitu teoria eta gailu elektronikoen ezagutza uztartuz.

Jardun profesionalari dagokionez, irakasgaiak ikasleen irteera profilarren garapena lagunduko duen eta zenbait alorretan lan munduratzeko ahalbidetuko duten ezagutzak eta gaitasunak batzen ditu: Osagai elektronikokoak, kontsumo elektronikoa, elektronika profesionala (industrial, elektromedikuntza eta tresneria besteak beste).

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaia era egokian burutzean ikasleek hurrengo emaitzak lortuko dituztela espero da:

1. Zirkuitu analogiko diskretu zein integratuen funtzionalitatea aztertu eta interpretatu, abstrakzio maila ezberdinetako zirkuitu-eskemetatik.
2. Zirkuitu eta sistema analogikoak ebatzi metodologia egokia erabiliz.
3. Teknika diskretu zein integratuen bidez, zirkuitu anplifikadoreak osatzen dituzten modulu ezberdinak modu egokian diseinatu, eta eskakizunen arabera behar bezala interkonektatu.
4. Zirkuitu elektronikoko analogikoen analisi eta diseinurako tresna informatikoak era eraginkorrean erabili.
5. Zirkuitu analogikoen muntaketa praktikoan trebezia erakutsi eta neurketa tresneria modu egokian erabili, talde-lana bultzatuz.
6. Modu autonomo eta eraginkorrean diseinu analogikoaren testuinguruko informazioa bilatu eta landu, ezagutzen eguneratzea bultzatzeko bide bezala.
7. Elektronika analogikoarekin erlazionatutako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz adierazteko gai izan.

Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Gradu eta Fisikako Gradu ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- 1- Zirkuitu analogikoetara sarrera
Zirkuitu analogikoak zirkuitu digitalen aurrean. Zirkuitu diskretuak eta zirkuitu integratuak. Anplifikazioaren funtsak.
- 2- Oinarrizko etapa anplifikadoreak
Transistore bipolarraren polarizazioa osagai diskretudun zirkuituetan. Oinarrizko etapa anplifikadoreak transistore bipolarrekin (igorle komun, base komun, kolektore komun). Eremita efektuko transistorearen polarizazioa osagai diskretudun zirkuituetan. Oinarrizko etapa anplifikadoreak eremu efektuko transistoreekin (iturri komun, ate komun, hobi komun). Maiztasun eremuko erantzuna.
- 3- Transistore bat baino gehiagoko etapa anplifikadoreak
Kaskode anplifikadorea. Darlington pareak. Osagai diskretudun etapa anitzeko anplifikadoreak. Berrelikaduradun zirkuituak (Miller-en teorema).
- 4- Irteerako etapak

Irteerako etapen sailkapena. A klaseko etapak. B klaseko etapak. AB klaseko etapak.

5-Anplifikadore diferentziala

Anplifikazio diferentziala. Seinale handiko analisia. Diferentzial pareta seinale txikian: modu diferentzialeko azterketa, modu komuneko azterketa, erantzun komun eta diferentzialaren gainezarpena. Modu komunaren baztertze arrazoia (CMRR).

6- Korrante iturriak (bipolar eta CMOS)

Oinarrizko CMOS korrante ispilua. Korranteen kontrola eta irteera anitzak. Ispilu bipolarrak. Irteerako inpedantzia altuko korrante ispiluak: Kaskode ispilua, Wilson ispilua. Widlar iturria.

7- Etapa anplifikadoreak karga aktiboekin

Oinarrizko CMOS etapa anplifikadoreak karga akitboekin. Karga aktibodun anplifikadore diferentziala. Kaskode anplifikadore diferentziala

8- Zirkuitu integratu analogiko linealak

CMOS anplifikadore operazionala. Zirkuitu integratu analogiko baten azterketa (bipolar, CMOS,...).

METODOLOGIA

Irakasgaia eskola magistral, eskola praktikoa eta mintegietan oinarritzen da. Eskola praktikoei dagokienez, gelako praktikez gain, laborategi zein ordenagailu praktikak ditu irakasgai honek.

Eskola magistraletan gai ezberdinen eduki teorikoak jorratuko dira ordenagailu bidezko aurkezpen eta arbeleko azalpenetan oinarrituz. Gainera ikasleek ebatzi beharko dituzten problema sortak proposatuko dira. Gelako praktketan, adibide praktikoa garatu eta problema zuzendu eta eztabaidatuko dira, ikasleen parte hartze zuzena bultzatuz. Ikusitako zenbait gaietan sakontzeko eta ikaskuntza kooperatiboa bultzatzeko, mintegi teoriko/praktikoak ere burutuko dira.

Ordenagailu praktketan simulazio praktikak burutuko dira, kontzeptu teorikoak finkatu, zirkuitu errealean mugapenak ulertu eta zirkuitu elektronikoen diseinu zein analisirako funtsezko tresna diren simulazio analogikoak lantzeko balioko dutenak.

Ikasketak osatzeko, laborategian zenbait zirkuitu diseinatu, muntatu eta egiaztatuko dira.

Bestalde, ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa bultzatu eta errazteko, eGela plataforma ere erabiliko da. eGelaren bidez ikasmaterial eta errekurtso ezberdinak ikasleen eskura jarriko dira. Era berean, ikasturtean zehar zeregin ezberdinak bidaliko dira eGela bidez, tresna hau ikasleei beraien ikasketa prozesua hobetzeko beharrezko feedback-a emateko erabiliko delarik.

Azkenik, tutoretzen garrantzia azpimarratu nahi da. Irakasleen tutoretzen ordutegiak GAUREn daude eskuragarri.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10	10	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	7,5	15	15	7,5				

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktikak (arriketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazio jarraituaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

- Praktikak eta txostenak: % 20
- Ikasgelan nahiz ikasgelatik kanpo egindako lanak eta arriketak entregatzea: %10
- Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %70a

Banakako amaierako proba idatzizko proba bat izango da. Proba hau ebatzi beharreko problemez, proposatutako problemei aplikatutako galdera teorikoz, eta laborategi eta ordenagailu praktikekin erlazionatutako galdez osatua egongo da. Azken kalifikazioa kalifikazio hauen batez besteko haztatua eginez lortuko da, baina ezinbestekoa izango da gutxienez 4.5 ateratzea banakako amaierako proban.

Bestalde, praktikak era egokian egitea ere ezinbestekoa da irakasgaia ebaluazio jarraituaren sistema bidez gainditzeko. Kurtsoan zehar ikasleari entregatzen dituen lanak hobetzeko argibideak emango zaizkio, honela ikasleak hurrengo zereginak hobetu ditzan beharrezko feedback-a jasoz.

Ebaluazio jarraitua egin nahi ez duten ikasleek ebaluazio jarraituari uko egiten diotela jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko diote irakasleari, eta horretarako, lauhilekoa hasten denetik bederatzi asteko epea izango dute. Ikasle hauei azken ebaluazioaren sistema aplikatuko zaie.

Azken ebaluazioaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

- Banakako idatzizko proba: Irakasgaiaren notaren %80a
- Laborategiko praktiketako azterketa: Irakasgaiaren notaren %20a

Banakako amaierako proba idatzizko proba bat izango da. Proba hau ebatzi beharreko problemez eta proposatutako problemei aplikatutako galdera teorikoz osatua egongo da. Azken kalifikazioa kalifikazio hauen batez besteko haztatua eginez lortuko da, baina ezinbestekoa izango da gutxienez 4.5 ateratzea banakako amaierako proban. Laborategiko praktiketako azterketa praktikoa idatzizko proba gainditu ondoren laborategian egingo da eta txostenak idaztea azterketa honen parte izango da. Azterketa praktikoa hau era egokian burutzea ezinbestekoa da irakasgaia gainditzeko. Azterketa egun ofizialean egin beharreko proba ez aurkezte hutsak ohiko deialdiari uko egitea ekarriko du.

EBALUAZIO EZ-PRESENTZIALERAKO AUKERA:

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, bere berri jakin bezain azkar emango zaielarik ikasleei.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa azken ebaluazioaren sistemaren bidez burutuko da, baina ebaluazio jarraituaren bidez lortutako emaitza positiboak gordeko dira.

Azterketa egun ofizialean egin beharreko proba ez aurkezte hutsak ez-ohiko deialdiari uko egitea ekarriko du.

EBALUAZIO EZ-PRESENTZIALERAKO AUKERA:

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, bere berri jakin bezain azkar emango zaielarik ikasleei.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- PSPICE simuladore analogikoa (ikasle bertsioa).
- Irakasgaiaren web orria eGelan.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- A.S. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, New York, 2010.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- P.R. Gray, R.G. Meyer, Analysis and design of analog integrated circuits, John Wiley & Sons, New York, 1993.
- D.A. Johns, K. Martin, Analog integrated circuit design, John Wiley & Sons, New York, 1997.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- PSpice programa (ikasle bertsioa): Electronics Lab: <http://www.electronics-lab.com>
- Analog Devices: <http://www.analog.com>
- National Semiconductor: <http://www.national.com>
- Analog University: <http://www.national.com/analog/training>
- Fairchild Semiconductor: <http://www.fairchildsemi.com>
- Texas Instruments: <http://www.ti.com>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

Zehaztugabea

IRAKASGAIA

25039 - Euskararen Arauak eta Erabilerak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai hau hautazkoa da Fisikako Gradu ikasleentzat, eta 3. zein 4. mailan egin dezakete. Diskurtso zientifiko-teknikoan euskaraz aritzeak sortu ohi dituen oinarrizko zalantza eta arazoei erantzutea du helburu nagusia. Ikaslea, bere arloko ideiak euskaraz garatzen eta azaltzen trebatuko da.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Komunikazioa Euskaraz irakasgaiarekin (3. edo 4. mailan egin daitekeena hau ere, bigarren lauhilekoan), eta baita Fisikako Gradu zenbait gaitasun zehatzekin ere:

G006: Gai bat aztertzeke, laburtzeke, eta kritikoki arrazoitzeke gai izan.

G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltzeke gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testu bat prestatu eta idazteke oinarrizko baliabideak landuko baitituzte bertan.

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA EMATEN.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- 1-Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan
- 2- Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- 3- Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteke bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- 4- Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (berezi Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteke mailan.
- 5- Unibertsitate- eta lanbide-esparruetake dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6- Zientzia arloke gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikuluko zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

1. GAIA: Komunikazioaren oinarriak: komunikazio espezializatua
 - 1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
 - 1.2. Testuen berrikuspena
 - 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarriak
 - 1.4. Ahozko eta idatzizko komunikazioak
 - 1.5. Testu-sorkuntzarake eta berrikuspenerake kontsulta-baliabideak
2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikokoak
 - 2.1. Parametro pragmatikoak eta zientzia-testuak
 - 2.2. Testu didaktikoak eta testu entziklopedikoak
 - 2.3. Ikerketa-testuak eta dibulgazio-testuak
 - 2.4. Zientzia-testuetan maiz erabiltzen diren zenbait diskurtso-eragiketa: testu antolatzaileak eta diskurtso-errutinak (aditzen hautapena testu akademiko-profesioaletan…)
 - 2.5. Erregistro akademikoen zenbait bereizgarri (hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan txertatzeko estrategiak eta izen-sintagma konplexuak)
3. GAIA: Terminologia eta fraseologia zientifikoak
 - 3.1. Testu espezializatuak, terminologia eta fraseologia
 - 3.2. Hizkuntza gutxituen biziberritzea eta terminologia
 - 3.3. Termino-sorkuntza: hiztegi-sorkuntzarake bideak
 - 3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutake hizkuntzetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
 - 3.5. Zenbait okerbide euskarazko terminoen sorkuntzan
 - 3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan lau proiektua eramango dira aurrera.

A. proiektua: Kontsulta-baliabideak.

Helburua: Ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak erabiltzen trebatzea.

B. proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa

Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea.

C. proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak.

Helburua: Informazio espezializatua kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeari begira. Ohiko ikerketa-testu ahozkoak eta idatzizkoak landuko dira eta, bestalde, terminologiaren komunikazio-funtzioa landuko da, komunikazio-egoera eta testu mota desberdinetan.

D. proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna.

Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatua euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, E-gela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	22,5		22,5		45				

Legenda: M: Magistrala
S: Mintegia
GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p.
GO: Ordenagailuko p.
GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra
TI: Tailer Ind.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua gainditzen ez duten ikasleek, ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatuak izatea aukeratzeko, ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (ebaluazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asteen barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua arabera, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraitua: kalifikazio-tresnak eta ehunekoak

- Azken proba (testa eta idazlana): % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
- ahozko aurkezpenak: % 30
- portfolioa: % 50

Bukaerako azterketarako orientazioak ez-ohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALTASUNERA ITZULI BEHARKO BAGENU:

- Ebaluazio jarraituaren tresnak eta ehunekoak mantendu egingo lirateke.
- Ahozko aurkezpenak aurrez aurre egin beharrean, ikasleei aukera emango litzaieke bideoa beren kabuz grabatzeko edota aurkezpena BBC bidez egiteko. Bestalde, taldeka egiteko diseinatutako zenbait aurkezpen taldeka edo indibidualki egiteko aukera emango litzaieke.
- Ordenagailu-gelan egiten den "azken proba" ikasleek etxetik egingo lukete Egela erabiliz.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoen lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

TEST MOTAKO PROBA	%20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
ITZULPENA	%25
IDAZLANA	%25
AHOZKO AURKEZPENA	%30

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALTASUNERA ITZULI BEHARKO BAGENU:

Ikasleek probak Fakultateko ordenagailu-gelan egin beharrean, etxetik egingo lituzkete Egelaren bidez Fakultateak finkatutako egun eta ordu berean.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak emandakoa: apunteak, artikulak eta ikasleak berak erabili beharko dituenak lanak prestatzeko.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMAREN estilo-liburua
http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU

EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161

EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0087.pdf

EUSKALTZAINDIA " Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan"
(Euskaltzaindiaren 137 araua) https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0137.pdf

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica"
Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.
ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

- BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang
- CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó
- EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak
- EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera
- GARZIA, Joxerra (2008) Jendaurrean hizlari. Irun: Alberdania
- GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.
- KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1
- UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera
- VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118
- VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.
- YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)
- ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.
- ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria <http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.eus/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

<http://www.euskara-erretoreordetza.ehu.eus/p267>-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu

<http://31eskutik.com/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26656 - Fisikako Gaiak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Su contenido irá rotando entre distintos temas de física, con la posibilidad incluso de compartir dos temas en un mismo año. Como ejemplos, posibles temas sería "Física estadística cuántica", "Electrodinámica de Cavidades", "Agujeron Negros", "Geofísica", "Lentes gravitatorias", "Nanofísica", "Grafeno", "Historia de la Física", "El concepto de tiempo", "Entrelazamiento cuántico" y un largo etcétera. También temas tradicionales como "Mecánica Teórica" tienen cabida, o incluso cuestiones fronterizas tales como "Sociedad y Física". Los temas concretos a tratar cada curso dependerán de los intereses de los alumnos. El formato requiere una fuerte implicación y participación de los mismos, poniendo menos peso en la presentación magistral, y destacando el trabajo en grupo, la participación y la presentación de temas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

- G001. Problemak behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.
- G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko.

Competencias del módulo de Física Fundamental (todas genéricas):

- CM01. Ser capaz de describir las grandes ramas de la Física actual.
- CM02. Ser capaz de plantear y resolver problemas básicos de estas ramas.
- CM03. Ser capaz de transmitir ideas básicas de física fundamental a público no especializado.
- CM04. Ser capaz de usar varios libros de texto por asignatura.
- CM05. Ser capaz de dirigir y participar en trabajo de grupo.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Esta asignatura, a modo del "Caput Studiorum" de otras universidades, tendrá un contenido variable, de modo que cada año, o conjunto de años, se ofrezca un contenido de especial interés por su actualidad, especialista disponible para impartirla, interés del alumnado u otras circunstancias.

METODOLOGIA

Clases participativas, discusiones sobre temas de interés, y algunas clases magistrales.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	10	40	10						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	15	60	15						

- Legenda:**
- M: Magistrala
 - S: Mintegia
 - GA: Gelako p.
 - GL: Laborategiko p.
 - GO: Ordenagailuko p.
 - GCL: P. klinikoak
 - TA: Tailerra
 - TI: Tailer Ind.
 - GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Banakako lanak % 60
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 40

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

El estudiante tiene derecho a renunciar a la convocatoria por escrito un mes antes del comienzo del periodo de exámenes.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Cualquier libro de actualidad, junto con las revistas:

Investigación y Ciencia

Physics World

Suplemento Tercer Milenio (EL Heraldo de Aragón).

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Investigación y Ciencia

Physics World

Suplemento Tercer Milenio (EL Heraldo de Aragón).

New Scientist

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26654 - Grabitazioa eta Kosmologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Objetivos Centrales del Curso

- Que el alumno se sienta cómodo con los conceptos fundamentales de la teoría de la gravitación de Einstein y sea capaz de aplicar dichos conceptos tanto para los sistemas compactos como para estudiar la evolución del universo a gran escala.
- Adquirir conocimientos básicos en cálculo y geometría diferencial, soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein, interpretación de ciertas soluciones y evolución temporal del universo desde los primeros instantes hasta hoy.
- Aprender a calcular las trayectorias geodésicas, los tensores de curvatura en un espacio-tiempo arbitrario (en particular, en espacios con alto grado de simetría).
- Quedarse con el gusto de que la gravitación de Einstein es probablemente la teoría más bella de la física moderna.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

- G001. Problemak behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.
- G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko.

Competencias del módulo de Física Fundamental (todas genéricas):

- CM01. Ser capaz de describir las grandes ramas de la Física actual.
- CM02. Ser capaz de plantear y resolver problemas básicos de estas ramas.
- CM03. Ser capaz de transmitir ideas básicas de física fundamental a público no especializado.
- CM04. Ser capaz de usar varios libros de texto por asignatura.
- CM05. Ser capaz de dirigir y participar en trabajo de grupo.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

- * Introducción. Elementos de cálculo tensorial.
- * El principio de equivalencia.
- * Las ecuaciones de Einstein del campo gravitatorio. La solución de Schwarzschild.
- * Las pruebas experimentales clásicas de la relatividad general. Agujeros negros. Radiación gravitatoria
- * Cosmología física.
- * Modelos cosmológicos.

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	9	27						

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ahozko defentsa % 20
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Banakako lanak % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian ahozko azterketa finalera ez aurkeztea deialdiari uko egitearen baliokidea da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía

- * B. Schutz (2003) Gravity from the ground up (Cambridge University Press)
- * P.J.E. Peebles (1993) Principles of physical cosmology (Princeton University Press)
- * S. Weinberg (1972) Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity (Wiley and sons, New York).

Gehiago sakontzeko bibliografia

Se dará a conocer durante el curso.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26661 - Gradu-amaierako lana

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Lanaren funtsezko helburua ikasleak heldutasuna erakustea titulazioaren gai propio bat, teorikoa zein praktikoa, aurrera eramateko eta jarduera profesionala indartzen dituzten gaitasuna lantzea dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUNAK/DESKRIBAPENA/HELBURUAK

GALak honako hauetara bideratuta egon behar du: titulazioari loturiko gaitasun orokorrak aplikatzea, azterketa esparruko datu esanguratsuak bilatzeko, kudeatzeko, antolatzeko eta interpretatzeko gaitasuna lantzea, zientzia nahiz teknologia gai esanguratsuei buruzko hausnarketa bat egiten duten iritziak emateko eta, hala, pentsamendu eta iritzi kritikoa, logikoa eta sortzailea garatzeko.

Zehazki, GALak titulazioari loturiko honako gaitasun hauek aplikatu behar ditu:

*Problema zuzen planteatzen eta ebatzen ikastea:

- Eredu fisikoak eraikitzen ikastea.
- Teoria aldetik fenomeno fisikoak ulertzea.

*Lortutako emaitza esperimentalak eta/edo teorikoak aztertze, interpretatzeko, laburbiltzeko eta modu kritikoan arrazoitzeko gai izatea.

*Modu autonomoan antolatzeko, planifikatzeko eta ikasteko gai izatea.

*Ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz adierazteko gai izatea, baita egindako lanei buruzko txostenak idazteko eta dokumentatzeko ere.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Ikus Fisikako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> => Gradu Amaierako Lana

METODOLOGIA

Argibideak:

- 1) Banakako tutoretzak. Zuzndariak erabakiko ditu.
- 2) Ikaslearen lan autonomia, bere zuzendariak gidatuta, GALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.
- 3) Borondatezko mintegiak. Ikasturte bakoitzean, Fisikako Gradu Ikasketa Batzordeak interes orokorreko mintegiak eskaini ahal izango ditu GALa egiten ari diren ikasleentzat. Mintegi hauetan parte hartzea GALa osatzeko baldintza formala ez den arren, gomendagarria da. Bereziki, Gradu Ikasketa Batzordeak horretarako gaitasuna izanez gero, ikasturte hasieran Fisikako Graduan GALa nola egin azaltzeko mintegi bat antolatuko da (testuak idazteko estiloa, LaTeX-en oinarritzko ezagutza, aurkezpenak egitea...).

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak									
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.									

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ahozko defentsa % 40

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

*Aurkeztutako memoria: %60

*Defentsa: %40

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Fisikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia
<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> => Gradu Amaierako Lana

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

*Aurkeztutako memoria: %65

*Defentsa: %35

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Fisikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia
<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> =>Gradu Amaierako Lana

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

1. Fisikako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
2. ZTF-FCT-ko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
3. UPV/EHUko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> =>Gradu Amaierako Lana

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26658 - Ingurune Jarraituen Fisika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Hoy día sabemos que la material, ya sea sólida, líquida o gaseosa, es discreta pues está formada por átomos y/o moléculas. Sin embargo, para la descripción y análisis de muchas de las propiedades de la materia, podemos hacer una aproximación de más alto nivel y prescindir de dicha discretitud, considerándola como un medio continuo. Ejemplos de esto podrían ser la descripción de la deformación elástica de un puente, de una prótesis de cadera o del álabe de la turbina del avión que nos ha llevado de vacaciones, para el caso de un sólido. Pero podemos también plantearnos el caso de la descripción del flujo de un río, de una ola de Tsunami, o simplemente la evolución atmosférica y la predicción del tiempo que nos presentan en el telediario.

En todos estos casos, la materia se analiza como si de un medio continuo se tratara, empleando ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden dependientes del tiempo y del espacio. Su solución puede ser simple o extremadamente compleja, requiriendo las aproximaciones pertinentes, o incluso pueden no tener solución analítica, debiendo acudir a los métodos computacionales par obtener una respuesta aproximada.

A lo largo del curso se planteara cómo se estudia la materia como un medio continuo, distinguiendo entre sólidos y fluidos (líquidos y gases). Se irá avanzando en complejidad, aprendiendo cómo realizar las aproximaciones adecuadas para poder abordar las diferentes situaciones de interés, y se estudiarán casos concretos.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Capacidad de relacionar los conceptos físicos, con las ecuaciones matemáticas que permiten describirlos cuantitativamente.

Capacidad de abordar el planteamiento de un problema real en el marco de un medio continuo.

Evaluación de la dificultad de un problema real, en un medio continuo, y capacidad para discernir las aproximaciones requeridas.

Capacidad para resolver problemas concretos en física de los medios continuos.

Capacidad para abordar, plantear y ejecutar un trabajo de carácter científico, individual y/o en grupo, desde cero.

Capacidad de comunicación de un trabajo científico mediante su presentación haciendo uso de las nuevas tecnologías de la comunicación.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Física de los Medios Continuos (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

Programa

1- Introducción

Aproximación del medio continuo y de los campos. Tensores en un medio elástico: Tensor de deformación y tensor de esfuerzos. Energía elástica.

2- Dinámica del medio elástico

Ecuación del movimiento. Ondas elásticas libres.

3- Plasticidad

Comportamiento plástico. Condiciones de plasticidad.

4- Fluidos ideales

Ecuación de continuidad, ecuación de Euler, ecuación de estado. Vorticidad y teorema de Helmholtz. Ondas en fluidos ideales. Fenómenos no lineales y ondas de choque.

5- Fluidos viscosos

Capas límite. Ecuación de Navier-Stokes, disipación de energía. Número de Reynolds. Turbulencia.

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

- * M.C. Potter, D.C. Wiggert, Mecánica de Fluidos, Thomson, 2002.
- * R.P. Feynman, R.B. Leighton y M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Fondo Educativo Interamericano, 1972, Vol. 2 cap. 38 a 41.
- * G.E. Mase, Teoría y problemas de mecánica del medio continuo, (Colección Schaum) McGraw Hill, 1977.

Bibliografía de profundización

*

Revistas

*

Direcciones de Internet

*

METODOLOGIA

La asignatura se basará en las clases magistrales de los profesores, que alternarán el empleo de sesiones clásicas de pizarra, con sesiones empleando medios audiovisuales que irán desde el retroproyector, el empleo PPTs por ordenador, o la presentación de temas mediante tableta electrónica y proyector multimedia.

En la medida de lo posible se les entregará a los alumnos la documentación de las clases magistrales e información complementaria, ya sea directamente o a través de la plataforma e-gela.

En paralelo se realizarán sesiones de GA, orientadas a resolver problemas que se plantearán como complemento y aclaración de las clases magistrales.

Como evaluación continua, los alumnos deberán entregar un cierto número de problemas resueltos y/o explicarlos en clase a sus compañeros.

A lo largo del curso se realizarán entre 3 seminarios enfocados a que el alumno se familiarice con las técnicas experimentales reales para el estudio de los medios continuos. Ello incluirá la visita a determinados laboratorios, la descripción de los equipos y su relación con la teoría planteada en las clases magistrales.

Los alumnos realizarán por parejas un trabajo específico, propuesto por el profesor, relacionado con temas afines a la asignatura. Dichos trabajos serán presentados oralmente, por los integrantes del grupo, frente a sus compañeros y el profesor. Ello permitirá no solo plantear diversos temas "secundarios o colaterales" de la asignatura, para la formación de todos, sino que servirá también de marco para la práctica de cómo se realiza un trabajo científico, y cómo se presenta frente a una audiencia profesional.

El trabajo y su presentación contribuirá también a la evaluación continua.

Finalmente el examen final permitirá realizar una evaluación individual del conocimiento de los contenidos de la asignatura.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Banakako lanak % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Benny Lautrup
Physics of Continuous Matter. (2ª Edición)
CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, 2011.

Bruce R. Munson et al.
Fluid Mechanics. (7ª Edición)
John Wiley & Sons, Singapore, 2013.

Gehiago sakontzeko bibliografia

J.F. Nye
Physical Properties of Crystals
Oxford University Press, Oxford, 1992.

Michael Ashby et al.
Materials.
Butterworth-Heinemann, Oxford, 2014.

Jianguo Liu
Fundamentals of Materials Modelling for Metals Processing Technologies.
Imperial College Press, London, 2015.

Frank M. White
Fluid Mechanics (7ª Edición)
McGraw-Hill, New York, 2011.

Patrick Tabeling
Introduction to Microfluidics.
Oxford University Press, Oxford, 2005.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

IRAKASGAIA

25138 - Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

IRAKASGAIA HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN

Irakasgai hau hautazkoa da Fisika Graduko 3. eta 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak, testu-genero ohikoak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgaziokoak, poster zientifikoak, ahozko komunikazioak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berriaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Fisikaren alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Euskararen Arauak eta Erabilerak irakasgaiarekin (3. zein 4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, EAE irakasgai gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan eta KE irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Fisika Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

G006: Gai bat aztertzeke, laburtzeke, eta kritikoki arrazoitzeke gai izan.

G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltzeke gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, txosten zientifikoak idazteke eta ahozko aurkezpen akademikoetarako beharrezkoak diren baliabideak eta trebetasunak landuko baitituzte.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
3. Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
4. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
5. Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: dibulgazio-hitzaldiak, klase magistralak, kongresuetarako komunikazioak, hitzaldietarako euskarri idatzia, poster zientifikoak...
6. Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

1. GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean
 - 1.1. Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxituak
 - 1.2. Hizkuntza gutxituak eta hizkuntza-plangintza
 - 1.3. Euskararen normalizazio-plangintza
 - 1.4. Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna
 - 1.5. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean
2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoa
 - 2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak
 - 2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa
 - 2.3. Puntuazioa eta prosodia
 - 2.4. Aldakortasuna ahozko erregistroetan
 - 2.5. Hiztunen errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala
 - 2.6. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua
3. GAIA: Ahozko diskurtso-estrategiak
 - 3.1. Ahozko komunikazio akademikoak
 - 3.2. Pertsuazioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean

- 3.3. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa
- 3.4. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa
- 3.5 Baliabide ez-berbalak

4. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan

- 4.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua
- 4.2. Euskararen erregistro akademikoen garapena
- 4.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 4.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko iritzi-artikulua eta bilera-akta.
- B. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea, eta ahoz gorako irakurketan erabiltzea.
- C. proiektua. Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala eta bideo tutoriala.
- D. proiektua. Komunikazio akademiko espezializatua: GrALaren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, E-gela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu-praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	22,5		22,5		45				

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua gainditzen ez duten ikasleek, ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek, bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (puntuazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 astean barruan (16-24 asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araber, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba aurkezten ez badira, aktan «GUTXIEGI» kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:

PORTFOLIOA % 30
AHOZKO AURKEZPENAK % 50
AZKEN PROBA (testa eta idazlana) % 20 [NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA]

Bukaerako azterketan % 100 ebaluatzea eskatuko duten ikasleentzako orientazioak ezohiko deialdian zehaztutakoak dira.

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALTASUNERA ITZULI BEHARKO BAGINA:

- Ebaluazio jarraituaren tresnak eta ehunekoak mantendu egingo lirateke.
- Ahozko aurkezpenak aurrez aurre egin beharrean, ikasleei aukera emango litzaieke bideoa beren kabuz grabatzeko edota aurkezpena BBC bidez egiteko. Bestalde, taldeka egiteko diseinatutako zenbait aurkezpen taldeka edo indibidualki egiteko aukera emango litzaieke.
- Ordenagailu-gelan egiten den "azken proba" ikasleek etxetik egingo lukete Egela erabiliz.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoen lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:

TEST MOTAKO PROBA	% 20
ITZULPENA	% 15
IDAZLANA	% 15
AHOZKO AURKEZPENA	% 50

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALTASUNERA ITZULI BEHARKO BAGINA:

Ikasleek probak Fakultateko ordenagailu-gelan egin beharrean, etxetik egingo lituzkete Egelaren bidez Fakultateak finkatutako egun eta ordu berean.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak egelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>
- ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArek estilaratutako liburua
- ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniariaren. Bilbo. EHU eta UEU
- EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
- EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
- EUSKALTZAINDIA " Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)
- Euskaltzaindiaren Ahoskera Batzordea "Ahoskerak axola du"

Gehiago sakontzeko bibliografia

- ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.
- ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.
- BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang
- CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó
- EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak
- EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera
- GARZIA, J. (2008) Jendaurrean hizlari. Irun: Alberdania 
- GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.
- KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1
- UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera
- VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards

a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), N^o. 35: 93-118

VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria

<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria

<http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus>

http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu

<http://31eskutik.com/>

<http://www.erabili.eus/>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26629 - Kontrol Automatikoa I

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Kontrol automatikoaren helburua sistemen diseinua ete bere gauzatze automatikoa da, hau da, giza-operadore baten eskuatzerik gabe, sistema dinamiko baten porteera alde aurretik finkatutako mugen barruan egon dadin. Kontrolatu beharreko sistemak hainbat izaerakoak dira (fisikoak, kimikoak, biologikoak, etabar) eta kontrol-helburuak lortzeko nagusiki berrelikadura erabiltzen da. Kontrol automatikoaren aplikazio esparrua zabala da, hala nola tresneria eta neurketa, sare-elektrikoak, sistema ziberfisikoak, eta, orokorrean, sistema mekatronikoak (sistema elektronikoak, potentsiakoak, elektromekanikoak, ...).

Irakasgaien sistema berrelikatu eta kontrol automatikoaren oinarriak ikusten dira, bai eremu jarraituan bai eremu diskretuan. Batez ere, LTI sistema dinamikoak (linealak eta denboran aldaezinak) aztertzen dira, kanpoko irudipenaren bitartez, hau da, transferentzi funtzioaren bitartez. Ikastaroan, LTI sistemak adierazteko, aztertze eta kontrolagailuak diseinatzeko tresnak aurkezten dira, denbora jarraituko eta diskretuko eremuetan.

Irakasgai jarraitzeko "Seinaleak eta Sistemak" irakasgai gaituta izatea gomendagarria da. Era berean, matematika eta fisikaren oinarriko ezagutza izatea gomendagarria da. Matematikan, kontzeptu hauek ezagutzea gomendagarria da: koefiziente konstanteak dituzten ekuazio diferentzial linealen ebazpena, kalkulo matritziala eta aldagai konplexuko funtzioen analisisa. Fisikan, mekanika eta elektrizitate arloko oinarriko ezagutza beharrezkoa da (Newton-en legeak, Kirchhoff-en legeak).

Irakasgai hau beharrezkoa da Ingeniaritza Elektronikoko Gradua eta Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitza lortzeko. Bestalde, irakasgai hau ere beharrezkoa da Tresneria eta Neurketa berezitasuna lortu nahi duten Fisika ikasleentzat, hori Fisikako Gradua lortzeko aukeratu dezaketen bide bat izanik.

Sistemak aztertze eta kontrolatzeko irakasgaien jorratzen diren teknikak aplikatzen dira hainbat prozesu fisikoetan (elektrikoak, mekanikoak, kimikoak, termodinamikoak, hidraulikoak, etabar). Era berean, teknika horiek aplikatzen dira beste hainbat prozesu motetan, hala nola prozesu ekonomikoak, biztanlego-dinamikak, irudi- eta soinu-prozesaketan. Ondorioz, irakasgai hau funtzezkoa da ingeniari ikasleentzat, lortutako gaitasunak eta ezagutza beren formakuntzan eta ibilbide profesionalean oso erabilgarriak izango baitira. Era berean, ezagutza horiek funtzezkoak dira Fisikako ikasleentzat, bere ibilbidea Fisika esperimentalera zuzentzen bada, non Tresneria eta Neurketa arloko ezagutza eta gaitasunak izatea beharrezkoa den.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Helburua da ikasturte amaieran ikasleak hurrengo gaitasunak izatea:

- Kontrol-teoria klasikoaren oinarriak menperatzea eta hainbat sistema motetan horiek aplikatzeko gai izatea. Horren arabera, ikaslea gai izango da:
 - * sistema fisikoen kanpoko irudikapen linealean oinarrituta eta hainbat tresna matematiko erabiliz, sistema horien dinamika adierazteko, begizta irekian eta itxian (sistemen eredu zehazpena);
 - * sistemen eredu matematikoen laguntzarekin eta analisi-tresnak erabiliz, sistemen portaera ezaugarritzeko; eta
 - * kontrolari buruzko problema sinpleak ebazteko eta kontrolagailu sinpleen parametroak aukeratzeko eta doitzeko.

Hiru fase horiek sistema lineal eta parametro konstantedunetan landuko dira, bai kasu jarraituan bai kasu diskretuan.

- Sistemen simulaziorako tresna informatikoen erabilpena. Hauek kontrol-sistemen analisisan eta diseinu-prozesuan oso lagungarriak dira.
- Sistemen Ingeniaritza eta Automatika arloan erabiltzen den terminologia ezagutzea eta menperatzea.
- Gai izan irakasgaiarekin lotutako ezagutza, emaitza eta ideiak idatziz transmititzeko, egindako lana azaltzen duten txostenen bitartez.
- Irakasgaiaren helburu espezifikoez gain, ikaslea trebatuko da bai ahozko bai idatzizko aurkezpenetan.
- Laborategi-lanak talde baten barruan egiteko gai izatea

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Eduki teorikoak:

- 1- Oinarriko kontzeptuen berrikuspena: Eredu zehazpena eta sistema dinamikoaren kanpoko deskribapena.

Sistema fisikoaren irudikapena eredu matematikoen bidez. Kanpoko irudikapena. Egonkortasuna eta erregimen iragankorra. Maiztasun-erantzuna.

2- Berrelikatutako sistema jarraiak eta diskretuak
Oinarrizko kontzeptuak. Prezisia. Kontrol-begizta jarraia eta diskretua. Sistema diskretu baliokidea.

3- Erroen kokaera (EK)
EKren eraikuntza. Berrelikatutako sistemen azterketa EKren bitartez.

4- Berrelikatutako sistemen egonkortasuna.
Egonkortasunaren definizioak sistema jarrai eta diskretuentzako. Egonkortasun irizpideak: Routh-Hurwitz, Nyquist, Irabazi- eta Fase-tarteak.

5- Kontrol-sistemen diseinua maiztasun eremuan (Bode) eta erroen kokaeraren bitartez. PID eta konpentsazio-sareak. Kontrol motak: PID, fasearen konpentsazio-sareak. Diseinua maiztasun eremuan Bode diagramaren bitartez. Diseinua erroen kokaeraren bitartez.

Eduki praktikoak:
Scilab programaren erabilpena, kontrol-sistemak adierazteko, aztertze eta diseinatze.

METODOLOGIA

- Irakasgaiaren oinarria alde batetik klase magistralak izango dira. Klase magistraletan irakasleak irakasgaiaren edukiak aurkeztuko ditu, arbelean emandako azalpen, ordenagailu bidezko aurkezpen eta Scilab programaren bidez eginiko simulazioak erabiliz.
- Gelako praktikan, alde aurretik proposatutako adibide praktikoak ebatziko dira. Problemen ebazpenetan ikasleen parte hartzea beharrezkoa da, bai klasean bertan bai eGela plataforma birtualaren bidez. Era horretan, ikasleen parte hartzea eta irakaslea eta ikasleen arteko komunikazioa indartu nahi da. Klase horietan ordenagailuaren bidezko simulazioak ere erabiltzen dira, tresna nagusia Scilab izanik.
- Ordenagailu eta Laborategiko praktikak: Klase teorikoetan ikusitako kontzeptuak finkatzeko asmoz, ordenagailu eta laborategiko praktikak gauzatzen dira. Bertan, ikasleek gehienbat simulazioak eta kalkuluak egiteko Scilab programa erabiltzen dute, irakasleak gidatuta. Laborategiko praktikan, ikasleek benetako kontrol problema bat ebatzi behar dute, laborategiko prototipo bat erabiliz. Irakasleen laguntzarekin, ikasleek kontrol diseinu baten pausuak egiten dituzte eta egin beharreko zereginak elkarlanean burutzen dituzte.
- Irakasgaiaren edukiak eta gaitasunak barneratzeko, ikasleak erabili behar dituzten ematen zaizkion irakasgaiaren apunteak eta bibliografian aipatzen diren testuak, hala nola ariketa eta laborategiko praktiken proposamenak.
- Irakasgaiari lotutako informazioa (apunteak, problemak, aurkezpenak, praktiken gidoiak, etabar) EHUko eGela zerbitzarian eskuragarri izango da.
- Interesgarria da Sistemen ingeniari eta Automatika arloan antolatzen diren ekintzetan parte hartzea. Horien artean, Zientzia eta Teknologia Fakultatean Elektrizitatea eta Elektronika sailak urtero antolatzen dituen Ingeniaritza Elektronikoko Jardunaldietan parte hartzea gomendatzen da

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15	5	10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	37,5	7,5	22,5	7,5	15				

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Laborategiko Praktiak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaia ez gainditzea ekartzen du.
- Scilab da azterketan edo ikastaroan zehar egindako proba idatzietan erabiliko den kalkulurako tresna. Azterketak egingo dira gela informatikoetan, Scilab programa laguntzarekin. Azterketak egiterakoan, irakasleak eGelan emandako materiala erabili daiteke, gai bakoitzeko gardenkiak barne, baina ezin dira erabili problema ebatziak. ezta Scilab scriptak edo horren material baliokidea.
- Azterketa teorikoan, problema edo galdera bat era egokian ebatzi dela hartuko da, emaitza zuzena lortzen bada irakasgaiaren ikasita teknikak erabiliz eta lortutako emaitza aztertzen bada era kritikoa. Idazkera zuzena eta irakasgaiari dagokiona izan behar da.
- Praktiketara eta txostenetara, problemak irakasgaiaren landutako teknikak eta proposatutako tresna informatikoa erabiliz ebatsi behar dira. Ikasleak era aktiboan parte hartu behar du laborategian egiten diren zereginetan eta horiek prestatzeko eginkizunetan. Txostena praktikaren garapena eta lortutako emaitzak azaldu behar dira, dagozkien azterketak gehituz. Idazkera zuzena eta irakasgaiari dagokiona izan behar da. Txostenaren formatoak irakasleek adierazitako espezifikazioak bete behar ditu. Praktiken ebaluazioa era jarraituan egiten da ikasturtean zehar, eta osatu daiteke azkenengo proba batekin.
- Praktiak taldeka egiten dira eta talde bakoitzak bere ebaluaziorako txosten final bana aurkeztu behar du. Horrela, taldekako lana bultzatu nahi da.
- Praktikei dagokien notaren %30aren barruan, klaseko problemen ebazpenetan ikaslearen parte hartzea baloratzen da ere.
- Azken frogaren balioa notaren %70a da. Halere, ikasturtearen zehar, irakasleek proposatu dezakete hainbat zeregin, hautazko. Horietan era aktiboan parte hartzen duten ikasleek, balorazio positiboa jasotzen badute, azkenengo notaren portzentai bat lortu dezakete. Lan gehigarri horiek azkenengo notaren %30a izan daitezke, gehienez. Beraz, azkenengo azterketaren balioa %40a eta %70aren artean egongo da, lan gehigarrien kopuruaren arabera. Edozein kasutan, irakasgaia gainditzeko, %70 horri dagokion nota minimoa da 10etik 3.5 puntu.
- Azken ebaluazio bidez ebaluatutak izatea eskatzen duten ikasleek (Graduko Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegiko 8.3 Artikuluan arabera) proba hauek egin behar dituzte: azterketa teoriko bat (notaren %70a) eta proba praktiko bat laborategian, txosten bat ematez gain (notaren beste %30a). Ebaluazio irizpideak, ebaluazio jarraituan erabiltzen diren berberak dira.
- Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.
- Beste ebaluazio-irizpideak: Bai azterketan bai praktika-txostenetan, lortutako emaitzen analisia era berezian baloratuko da
- COVID-19: Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Ikasleek gorde dezakete ohiko deialdian praktiken ebaluazioan lortutako nota. Bestela, beste txosten bat aurkeztuko dute ebaluazio berri bat egiteko. Txosten honen ebaluazioa, notaren %30a izango da, eta beste %70a ebaluatuko da azterketa idatzi baten bidez.
- Derrigorrezko praktikak egin ez dituzten ikasleek proba hauek egin behar dituzte: azterketa teoriko bat (notaren %70a) eta proba praktiko bat laborategian (notaren beste %30a).
- Edozein kasutan, irakasgaia gainditzeko, proba idatzian lortu beharreko nota minimoa da 10tik 3.5 puntu.
- Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.
- Ebaluazio-irizpideak ohiko deialdian erabilitako berberak dira.
- COVID-19:Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak kurso hasieran eta kurtsoan zehar ematen duen materiala, eGela zerbitzariaren bitartez.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Feedback Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin. Prentice-Hall. 2006
- * Automatic Control Systems. Benjamin C. Kuo, F. Golnaraghi. John Wiley and Sons, 2003.
- * Sistemas de Control Moderno. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. Pearson Prentice Hall. 2005
- * Sistemas de control continuos y discretos: Modelado, identificación, diseño, implementación. John Dorsey, Mcgraw-Hill, 2005.
- * Erregulazio automatikoa, A. Tapia eta J. Florez. Elhuyar, 1995.
- * Kontrol digitalaren oinarriak, Arantza Tapia, Gerardo Tapia eta Julian Florez. Elhuyar, 2007.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Control System Design. G. C. Goodwin, S. F. Graebe y M. E. Salgado. Prentice Hall. 2001.
- * Modeling and Simulation in scilab/scicos. Jean-Philippe Chancelier, Stephen L. Campbell, Ramine Nikoukhah. Springer, 2006.
- * Feedback systems. An introduction for scientists and engineers. Karl J. Aström, Richard M. Murray. Princeton University Press, 2008.
- * PID Controllers: Theory, Design, and Tuning. Karl J. Aström and Tore Hägglund. International Society for Measurement and Control, 1995.
- * Digital Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin, J. D. Powell and M. L. Workman. Addison-Wesley, 1998.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- * Scilab: <http://www.scilab.org>
- * Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>
- * EHU OpenCourseWare, Automatica: <https://ocw.ehu.eus/>
- * MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26652 - Mekanika Kuantikoa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Sarrera. Egoera puruak eta nahasiak. Simetriak. Hurbilketa-metodoak. Sakabanaketa teoria.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

- G001. Problema behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.
- G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko.

Materiaren Egituraren moduluko gaitasunak:

- CM01. Materiaren Egituraren moduluko irakasgaienezako oinarri teorikoak barneratzeko ezaupideak hartzea.
- CM02. Fisikako adar honen oinarriko ezaupideak hartzeko, Fisika eta Mekanika Kuantikoaren kontzeptu nagusiak islatzen dituzten problemak antolatzea eta ezabatzea.
- CM03. Materiaren Egituraren moduluko ikasgaiekin lotuak diren gai buruzko informazioa bilatzea eta era antolatuan aurkeztea, honela ezaupideak bermatzeko edo zabaltzeko, eta garrantzia identifikatzeko.
- CM04. Materiaren Egiturako problemak eta galderak ahoz aurkeztea, honela ahozko zientzia komunikazioko gaitasunak garatzeko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

- * Egoera puruak eta nahasiak: dentsitate matrizea. Schrödinger-en, Heisenberg-en eta elkarrekintza irudiak
- * Simetriak: momentu angeluarra, eragile tentsiroalak eta Wigner-Eckart teorema. Simetria diskretuak
- * Hurbilketa metodoak: WKBJ. Denboraren menpeko perturbazioak: Fermi-Dirac urrezko erregela. Elkarrekintza elektromagnetikoa.
- * Sakabanaketa teoria: Born-en hurbilketa. Uhin partzialetako garapena. Erresonantziak. Sakabanaketa inelastikoak.

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

- Legenda:**
- M: Magistrala
 - S: Mintegia
 - GA: Gelako p.
 - GL: Laborategiko p.
 - GO: Ordenagailuko p.
 - GCL: P. klinikoak
 - TA: Tailerra
 - TI: Tailer Ind.
 - GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Aterketa finalera ez aurkezteak, deialdiari uko egiten zaiola esan nahiko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Aterketa finalera ez aurkezteak, deialdiari uko egiten zaiola esan nahiko du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía

- * J. J. Sakurai, with San Fu Tuan, Ed., Modern Quantum Mechanics, revised ed., Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.
- * R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd edition, Plenum Press, New York, 1994.
- * K. Gottfried and T.-Mow Yan, Quantum Mechanics: Fundamentals, Second Edition, Springer 2003.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26659 - Nukleoen eta Partikulen Fisika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Nukleoen eta partikulen fisikarako sarrera, oinarrizko elkarrekintzak barne.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

- G001. Problema behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.
- G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.
- G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko.

Materiaren Egituraren moduluko gaitasunak:

- CM01. Materiaren Egituraren moduluko irakasgaietako oinarri teorikoak barneratzeko ezaupideak hartzea.
- CM02. Fisikako adar honen oinarrizko ezaupideak hartzeko, Fisika eta Mekanika Kuantikoaren kontzeptu nagusiak islatzen dituzten problemak antolatzea eta ezabatzea.
- CM03. Materiaren Egituraren moduluko ikasgaiekin lotuak diren gai buruzko informazioa bilatzea eta era antolatuan aurkeztea, honela ezaupideak bermatzeko edo zabaltzeko, eta garrantzia identifikatzeko.
- CM04. Materiaren Egiturako problemak eta galderak ahoz aurkeztea, honela ahozko zientzia komunikazioko gaitasunak garatzeko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- * Sarrera: partikulak eta oinarrizko elkarrekintzak. Simetriak eta kontserbazio legeak.
- * Nukleoen propietateak. Masa formula semiempirikoa. Tamaina. Espina eta momentu dipolarrak. Egonkortasuna, parekatzea, zenbaki magikoak. Ezegonkortasuna. Indar nuklearraren fenomenologia.
- * Eredu nuklearrak. Tanta likidoaren eredu. Fermi gasaren eredu. Geruza eredu, potentzialak. Eredu kolektiboak.
- * Desintegrazio erradioaktiboa. Alfa, beta, gamma. Aktibitatea.
- * Osagarriak (irakasleak erabakitakoak)
- A) Nukleoi- nukleoi elkarrekintza. Deuterioa. Isospina. Pioia artekaria.
- B) Aplikazioak:
 - * Fusioa, fisioa, Egonkortasun erradioaktiboa, datazioa.
 - * Energiaren garraioa eta lagatzea. Partikula kargadunak: ondoz ondoko sakabanatzeak, ionizazioa, balaztatze igorpena.
- Fotoiak:
 - efektu fotoelektrikoa, Compto sakabanatzea, bikote sortzea. Neutroian: garraio ekuazioa; talde sortzea, banantze epitermikoa, termikoa, azkarra; neutroi galgatzea.
 - * Detekzioa: ionizazioa, erregimenak; dirdirak, hegaldi denbora; Cherenkov; kalorimetria.
 - * Azeleragailuak

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

- Legenda:**
- M: Magistrala
 - S: Mintegia
 - GA: Gelako p.
 - GL: Laborategiko p.
 - GO: Ordenagailuko p.
 - GCL: P. klinikoak
 - TA: Tailerra
 - TI: Tailer Ind.
 - GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Osasun publikoaren arazoak izanez gero, azterketa telematikoki gauzatuko da. Hori gertatuz gero, ahozko defentsa azterketa finalaren zatia izan daiteke.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Osasun publikoaren arazoak izanez gero, azterketa telematikoki gauzatuko da. Hori gertatuz gero, ahozko defentsa azterketa finalaren zatia izan daiteke.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Nuclear Physics in a Nutshell, Carlos A. Bertulani, Princeton University Press.
- Introduction to Elementary Particles, David Griffiths, Wiley.
- Nuclear and Particle Physics. An Introduction, B. R. Martin, Wiley

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Particles and Nuclei: An Introduction to the Physical Concepts, Bogdan Povh, Klaus Rith, Christoph Scholz and Frank Zetsche, Springer.
- Física Nuclear y de Partículas, Antonio Ferrer Soria, Universitat de València.
- An Introduction to Nuclear Physics, W. N. Cottingham and D. A. Greenwood, Cambridge University Press.
- The Standard Model in a Nutshell, Dave Goldberg, Princeton University Press.
- Modern Particle Physics, Mark Thomson, Cambridge University Press.
- An Introduction to the Standard Model of Particle Physics, W. N. Cottingham and D. A. Greenwood, Cambridge University Press.
- Introduction to High Energy Physics, Donald H. Perkins, Cambridge University Press.
- Introduction to Elementary Particle Physics, Alessandro Bettini, Cambridge University Press.
- Principles of Quantum Mechanics, R. Shankar, Springer.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://pdg.web.cern.ch/pdg/index.html>
- <https://www.nndc.bnl.gov/nudat2/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26630 - Seinaleak eta Sistemak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

- Kurtso honetan seinale eta sistemen analisiaren oinarriak ikusten dira, bai eremu jarraituan bai eremu diskretuan. Aplikazio esparrua zabala da, hala nola seinaleen iragazia eta prozesaketa, komunikazioa eta kontrol automatikoa. Edukiak nagusiak hauek dira: konboluzioa, Fourierren serieak eta transformatuak, seinale jarraituen laginketa eta prozesaketa denbora diskretuko eremuan, Laplace eta Z transformatuak, analisia maiztasun-eremuan eta sistemen analisia transferentzi funtzioaren bitartez.

- Irakasgaia jarraitzeko gomendagarria da matematika eta fisikaren oinarrizko ezagutza izatea. Matematikan, kontzeptu hauek ezagutzea gomendagarria da: koefiziente konstanteak dituzten ekuazio diferentzial linealen ebazpena, kalkulo matriziala eta aldagai konplexuko funtzioen analisia. Fisikan, mekanika eta elektrizitate arloko oinarrizko ezagutza beharrezkoa da (Newton-en legeak, Kirchhoff-en legeak).

- Irakasgai hau funtzezkoa Kontrol Automatiko I irakasgaia jarraitzeko, bigarren lauhilabetean irakasten dena eta beharrezkoa dena Ingeniaritza Elektronikoko Gradua lortzeko. Bestalde, irakasgai hau ere beharrezkoa da Tresneria eta Neurketa berezitasuna lortu nahi duten Fisika ikasleentzat, hori Fisikako Gradua lortzeko aukeratu dezaketen bide bat izanik.

- Irakasgai honetan seinaleak eta sistemak aztertzeko jorratzen diren teknikak aplikatzen dira hainbat prozesu fisikoetan (elektrikoak, mekanikoak, kimikoak, termodinamikoak, hidraulikoak, etabar). Era berean, teknika horiek aplikatzen dira beste hainbat prozesu motetan, hala nola prozesu ekonomikoak, biztanlego-dinamikak, irudi- eta soinu-prozesaketan. Ondorioz, irakasgai hau funtzezkoa ingeniaritza ikasleentzat, lortutako gaitasunak eta ezagutza beren formakuntzan eta ibilbide profesionalan oso erabilgarriak izango bait dira. Era berean, ezagutza horiek funtzezkoak dira Fisikako ikasleentzat, bere ibilbidea Fisika esperimentalera zuzentzen bada, non Tresneria eta Neurketa arloko ezagutza eta gaitasunak izatea beharrezkoa den.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Kurtsoaren helburua ikasleak hurrengo gaitasunak lortzea da:

- Seinale eta sistemekin erlazionatutako oinarrizko kontzeptuak ezagutu eta erabili.
- Seinale eta sistemak erduztatzeko eta aztertzeko teknikak ezagutu eta erabili, denbora- eta maiztasun-eremuan, bai kasu jarraituan bai kasu diskretuan.
- Seinale jarraituen lagintze-prozesua eta laginen bitarteko seinaleak berreskuratzeko teknikak ezagutu eta erabili.
- Seinale eta sistemei buruzko oinarrizko problemak ebatzi, teknika egokiak erabiliz.
- Gai izan irakasgaiarekin lotutako ezagutza, emaitza eta ideiak idatziz transmititzeko, egindako lana azaltzen duten txostenen bitartez.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Irakasgaiaren eduki teorikoak hauek dira:

- 1- Seinale eta sistemarako sarrera
Oinarrizko kontzeptuak. Sistemen ereduak denbora eremuan. Seinale eta sistemak denbora jarraituan eta denbora diskretuan.
- 2- Seinaleen transformatua
Fourieren serieak eta Fourieren transformatuak. Laplaceren transformatua. Z transformatua. Transferentzi funtzioa.
- 3- Seinale eta sistemen analisia
Anplitude- eta fase-espektrak. Energia- eta potentzia-seinaleak. Energia eta potentziaren dentsitate espektrala. Seinale periodikoen potentziaren kalkulua. Konboluzio-integrala. Konboluzio diskretoak. Sistemen analisia denbora jarraituan eta diskretoan transferentzi funtzioaren bitartez. BIBO egonkortasuna.
- 4- Laginketa eta berreraikuntza
Lagindutako seinale baten Fourieren transformatua. Seinale baten berreraikuntza bere laginen bitartez. Gainjarpena eta

Nyquisten laginketa-teorema. ZOH.

5- Seinale eta sistemen analisia maiztasun eremuan

Maiztasun erantzuna erabiliz Fourieren, Laplaceren, eta Z transformaztuak. Maiztasun erantzunaren irudikapen grafikoak (irudikapen polarra eta Boderen lekua). Bode diagramen erainkuntza (konstanteak, polo eta zero errealak, polo eta zero konplexu konjokatuak). Iragazkiak.

Horretaz gain, hurrengo gai osagarria dago:

6- Berrelikatutako sistema linealak

Berrelikadura. Routh-Hurwitzen irizpidea. Nyquisten irizpidea. Irabazi- eta fase-tartea.

Irakasgaiaren eduki praktikoak hauek dira:

- Kalkulo zientifikorako Scilab programaren erabilpena.
- Seinale jarraitu eta diskretuen irudikapena denbora- eta maiztasun-eremuetan Scilab programaren bitartez.
- Seinaleen analisia maiztasun-eremuan: Anplitude-, fase-, energia- eta potentzia-espektroen irudikapena Scilab programaren bitartez.
- Seinaleen analisia maiztasun-eremuan: Bode diagramaren irudikapena Scilab programaren bitartez.

METODOLOGIA

- Irakasgaiaren oinarria alde batetik klase magistralak izango dira. Klase magistraletan irakasleak irakasgaiaren edukiak aurkeztuko ditu, arbelean emandako azalpen, ordenagailu bidezko aurkezpen eta Scilab programaren bidez eginiko simulazioak erabiliz.

- Gelako praktketan, alde z aurretik proposatutako adibide praktikoak ebatziko dira. Problemen ebazpenetan ikasleen parte hartzea beharrezkoa da, bai klasean bertan bai eGela plataforma birtualaren bidez. Era horretan, ikasleen parte hartzea eta irakaslea eta ikasleen arteko komunikazioa indartu nahi da. Klase horietan ordenagailuaren bidezko simulazioak ere erabiltzen dira.

- Laborategiko praktikak: Klase teorikoetan ikusitako kontzeptuak finkatzeko asmoz, laborategiko praktikak gauzatzen dira. Bertan, ikasleek gehienbat simulazioak eta kalkuluak egiteko Scilab programa erabiltzen dute, irakasleak gidatuta. Kasu berezietan, eta irakaslearekin adostuta, praktikak era ez presentzian gauza daitezke.

- Irakasgaiaren edukiak eta gaitasunak barneratzeko, ikasleak erabili behar ditu ematen zaizkion irakasgaiaren apunteak eta bibliografian aipatzen diren testuak, hala nola ariketa eta laborategiko praktiken proposamenak.

- Irakasgaiari lotutako informazioa (apunteak, problemak, aurkezpenak, praktiken gidoiak, etabar) EHUko eGela zerbitzarian eskuragarri izango da.

- Gelako zein laborategiko praktketan, metodologia aktiboak erabiltzen dira; proiektu eta problemetan oinarritutako ikaskuntza kooperatiboa, hain zuzen ere. Honek ikaslearen ardura eta konpromisoa inplikatzeko du.

- Interesgarria da Sistemen ingeniari eta Automatika arloan antolatzen diren ekintzetan parte hartzea. Horien artean, Zientzia eta Teknologia Fakultatean Elektrizitatea eta Elektronika sailak urtero antolatzen dituen Ingeniaritza Elektronikoko Jardunaldietan parte hartzea gomendatzen da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15		15				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	37,5	7,5	22,5		22,5				

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Praktikak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaia ez gainditzea ekartzen du.
- Praktikak taldeka egiten dira eta talde bakoitzak bere ebaluaziorako txosten bana aurkeztu behar du. Horrela, taldekako lana bultzatu nahi da.
- Praktikei dagokien notaren %30aren barruan, klaseko problemen ebazpenetan ikaslearen parte hartzea baloratzen da ere.
- Araitutako baldintzak betetzen dituzten ikasleek azken froga baten bitartez ebaluatzen badira, azterketa bat (azken notaren %70a) eta froga praktikoa bat egin beharko dute (geratzen den %30a).
- Ikasleek irakasgaiaren apunteak (soilik teoria, ariketa ebatziak ez daude baimenduta) erabil ditzakete azterketa teorikoa egiteko. Halaber, kalkulagailua ere baimenduta dago froga horretan.
- Ebaluazio-irizpideak: Bai azterketan bai praktika-txostenetan, lortutako emaitzen analisia era berezian baloratuko da.
- Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.
- Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta jakin bezain laster, horren berri emango zaie ikasleei.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Praktikak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaia ez gainditzea ekartzen du. Ikaslea nahi izanez gero, praktika-txosten berriak aurkeztu dezake.
- Araitutako baldintzak betetzen dituzten ikasleek azken froga baten bitartez ebaluatzen badira, azterketa bat (azken notaren %70a) eta froga praktikoa bat egin beharko dute (geratzen den %30a).
- Ikasleek irakasgaiaren apunteak (soilik teoria, ariketa ebatziak ez daude baimenduta) erabil ditzakete azterketa teorikoa egiteko. Halaber, kalkulagailua ere baimenduta dago froga horretan.
- Ebaluazio-irizpideak: Bai azterketan bai praktika-txostenetan, lortutako emaitzen analisia era berezian baloratuko da.
- Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.
- Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta jakin bezain laster, horren berri emango zaie ikasleei.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak kurso hasieran eta kurtsoan zehar ematen duen materiala, eGela zerbitzariaren bitartez.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Introducción a las señales y los sistemas. Lindner, Douglas K. McGraw-Hill. 2002
- * Señales y sistemas. Oppenheim, Alan V, Nawab, S. Hamid, Willsky, Alan S. Prentice-Hall Hispanoamericana. 1998.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Fundamentos de señales y sistemas usando la Web y MATLAB. Heck, Bonnie S. Kamen, Edward W. Pearson Educación. 2008
- * Señales y sistemas : análisis mediante métodos de transformada y MATLAB. Roberts, Michael J. McGraw-Hill. 2005
- * Signals and Systems. Haykin, Simon and Van Veen, Barry. Wiley, 2002.
- * Señales y sistemas continuos y discretos. Soliman, Samir S, Srinath, M. D. Prentice Hall. 1999.
- * Erregulazio automatikoa, A. Tapia eta J. Florez, Elhuyar, 1995.
- * Kontrol digitalaren oinarriak, Arantza Tapia, Gerardo Tapia eta Julian Florez, Elhuyar, 2007.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- * MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>
- * Scilab: <http://www.scilab.org>
- * Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>

* EHU OpenCourseWare, Automatica: http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course_listing

OHARRAK

Ez dago oharrik.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26632 - Sentsoreak eta Eragingailuak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan ohiko sentsore eta eragingailuen funtzionamendua deskribatzen da, bai klasikoak bai modernoak, printzipio fisikoak azalduz baina ikuspegi praktikoa ere landuz. Magnitude fisikoak neurtzeko sentsoreak azaltzen dira, neurtzen duten magnitudea edota transdukzioa egiteko erabiltzen duten propietatea kontutan hartuta sailkatuko direnak: erresistikorrak, digitalak, kapazitiboak, etbar. Sentsoreen deskribapenez gain bere erabileraren adibideak ikusiko dira, baita seinaleak egokitzeko zirkuituak ere.

Irakasgai hau burutzeko lehen zikloko irakasgaien jakintza izan behar da: mekanika, elektromagnetismoa, eta metodo matematikoak. Horretaz gain, Zirkuitu lineal eta ez lineal, Gailu Elektronikoak eta Instrumentazio I irakasgaiko jakintza batzuk lagungarriak izan daitezke. Hala ere, irakasgaiaren zehar, lagungarriak diren kontzeptuen azalpena edo horiei buruzko materiala ere kontsideratuko da.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren landu beharreko gaitasun orokorrak "Instrumentazio eta Kontrola" moduluko gaitasunak dira. Hala ere, irakasgai hau egitean lortzen diren gaitasun konkretuak aipatu ditzakegu:

- 1) Ohiko sentsore eta eragingailuen funtzionamendua ikasi, bai klasikoak bai modernoak, printzipio fisikoak ulertuz baina ikuspegi praktikoa ere landuz.
- 2) Seinaleak egokitzeko zirkuituen oinarriak ezagutu
- 3) Neurketa eta kontrola egiteko sistemak osatzen dituzten elementuen aukeraketa egiteko beharrezko irizpideak ezagutu.
- 4) Laborategian sentsore eta eragingailuekin praktikatu, prozesu industrialak automatizatzeko eta neurketa eta kontrola egiteko sistemak muntatzeko gai izan.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Sarrera

Neurketa eta kontrol sistemak. Sentsore eta eragingailuen sailkapena. Ezaugarri estatiko eta dinamikoak .

2. Magnitude mekanikoak neurtzeko sentsore erresistikorrak

Potentsiometro eta tentsio-galgak

3. Sentsore eta eragingailu elektromagnetikoak

Zirkuitu magnetikoak. Korrante trifasikoa. Motore elektrikoak. Takogeneradoreak. Sinkroak eta resolvers-ak

4. Sentsore induktibo eta kapazitiboak

Hurbilketa eta presentzia detektagailuak. LVDT.

5. Tenperatura eta hezetasun sentsoreak

RTDs, NTC, termopareak, pirometro optikoak. Hezetasun sentsoreak. 

6. Sentsore eta eragingailu piezoelektrikoak

Efektu-piezoelektrikoa. Sentsore piezoelektrikoak. Eragingailu piezoelektrikoak. Ultrasoinuan oinarritutako sentsore eta eragingailuak

7. Posizio kodetzaile eta beste sentsore digitalak.

Kodetzaile inkremental eta absolutuak. Sentsore autoresonanteak eta beste sentsore digital batzuk.

8. Sentsore optikoak.

Fotodiodoak, fotoerresistentziak, fotomultiplikatzailak, irudi-kaptadoreak. Zuntz optikoa. 

9. Sentsore eta eragingailu magnetikoak.

Eremu magnetikoko sentsoreak. Sentsore magnetoelastikoak. Eragingailu magnetostruktiboak. Beste eragingailu magnetiko batzuk.

METODOLOGIA

Irakasleak eskola magistraletan (M) azalpen teorikoak emango ditu, beti alde zuzenetik ikasleei apunteak emanez, klasean zalantzak eta eztabaidak sustatuz. Gelako praktiketan eta mintegietan metodologia aktiboak erabiltzen dira, gelako praktiketan ariketen ebazpenak aztertuz eta mintegietan irakasgaiarekin erlazionatutako eta ikasleek aukeratutako gai ezberdinak landuz.

Talde-lana ere sustatzen da, bai mintegien aurkezpenetan edota ariketen ebazpen ezberdinetan.

Laborategiko praktiketan (GL + GO) gailu errealen diseinu, inplementazio eta neurketa experimentalak burutzen da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	5	10	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5	7,5	15	7,5				

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 35
- Test motatako proba % 10
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 30
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken azterketa batekin bukatzen den ebaluaketa jarraitua erabiliko da. Ebaluaketaren irizpideak hauek izango dira:

1. Bakarkako ariketak, parteartzea, mintegiko aurkezpenak, etbar. %30
2. Talde-lanak %5
3. Praktiken jarrera eta txostenak %20
4. Azterketa finala %45 (Kalkulagailuaren erabilera onartua egongo da)

Ikasleak, ikasturte hasieratik 9 asteko epean, idatziz, ebaluaketa jarraituari uko egiteko eskubidea du. Kasu honetan, ebaluaketa jarraituko irizpideetan izango duten azterketaz gain (%70) beste azterketa bat izango dute praktikei buruzko galderak (%15) eta mintegiei buruzko (%15) galdera edota ariketak dituen.

Azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren %40 baino handiagoa denez, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa aurkezteke izan dadin.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdiko Ebaluaketa finalean izandako irizpide berdinak aplikatuko dira, azterketa idatzi bat non praktikak (%15) eta mintegiak (%15) ere ebaluatuko diren.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak klasean landuko den material ezberdina EGELAn jarriko du.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- 1) Instrumentación Electrónica. Miguel A. Pérez García y otros. Editorial Thomson, Madrid 2004. 50 euros aprox. Existen 2 ejemplares en la Biblioteca de Alumnos (BceA).
- 2) Sensores y acondicionadores de señal. Ramón Pallás Areny. 4ª Ed. Editorial Marcombo, Barcelona. 2005. 45 euros aprox. Existe 1 ejemplar en la Biblioteca de Alumnos (BceA).
- 3) Instrumentación aplicada a la Ingeniería. J. Fraile-Mora y otros. 3ª ed. Editorial Garceta, Madrid 2013. 45 euros aprox.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 4) Sensors and Actuators. Control System Instrumentation. Clarence W. De Silva. Editorial CRC Press. 2007. 85 euros aprox. Existe 1 ejemplar en la Biblioteca de Investigación (Bcel).
- 5) Máquinas Eléctricas. S. J. Chapman. 4ª Ed. Editorial Mc. Graw Hill. 2005. 61 euros aprox. Existe 1 ejemplar en la Biblioteca de Alumnos (BceA).

Aldizkariak

* Sensors and Actuators A: Physical (ISSN: 0924-4247). Elsevier. www.journals.elsevier.com/sensors-and-actuators-a-physical

* Sensors (ISSN 1424-8220). MDPI. www.mdpi.com/journal/sensors

* IEEE Sensors Journal (ISSN: 1530-437X). IEEE. www.ieee-sensors.org/journals

Interneteko helbide interesgarriak

* <http://www.sensorsportal.com/>

* <http://spectrum.ieee.org/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26657 - Solidoen Egituren Propietateak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

En este curso se presentan los elementos básicos necesarios para describir las propiedades microscópicas de la materia cristalina. En el primer tema se introducen los elementos necesarios para una clasificación basada en el ordenamiento geométrico de los átomos. En el siguiente tema se discute la clasificación de sólidos en función de la estructura electrónica de la valencia de los átomos. El tercer tema describe las propiedades físicas y el efecto de la simetría sobre estas. Finalmente se presentan las bases de la difracción por cristales como técnica para la determinación de estructuras cristalinas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- Conocer y manejar los fundamentos físicos y matemáticos de los métodos experimentales de difracción de Rayos-X y de electrones para el análisis estructural de la materia.
- Desarrollo de habilidad para visualizar tridimensionalmente estructuras y reconocer estructuras tipo.
- Identificar los elementos y las operaciones de simetría, tipos de redes, sistemas cristalinos, grupos puntuales y grupos espaciales, así como sistemas de notación.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Propiedades estructurales de sólidos (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

Programa

1- Clasificación de los sólidos y energía de cohesión

Enlaces moleculares. Sólidos moleculares, iónicos y covalentes. Haluros alcalinos y otros cristales iónicos. Radios iónicos. Estabilidad de las estructuras iónicas. Enlace de hidrógeno. Cohesión, conceptos generales. Los sólidos de gases nobles. Potencial de Lennard-Jones. Cristales iónicos. Constante de Madelung. Energía de cohesión en metales y sólidos covalentes.

2- Simetría cristalina

Elementos de simetría. Redes. Grupos puntuales. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Red recíproca. Celda de Wigner-Seitz. Estructuras tipo.

3- Difracción

Bases físicas de la difracción. Rayos X, neutrones y electrones. Geometría de la difracción. Difracción por gases, líquidos y sólidos. Ecuaciones de Laue. Ley de Bragg. Factor de estructura. Técnicas experimentales.

4- Propiedades físicas

Anisotropía y simetría en cristales. Propiedades físicas tensoriales. Simetría de las propiedades físicas. Principio de Neumann. Ejemplos de propiedades físicas tensoriales

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

* N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.º

* C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.

* C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ Press, 1992.

Bibliografía de profundización

* J. F. Nye, Physical Properties of Crystals: Their Representation by Tensors and Matrices, Oxford Univ Press, 1985.

* T. Hahn, International Tables for Crystallography Brief Teaching Edition Vol. A, Kluwer Academic Publishers, 1993.

Revistas

*

Direcciones de Internet

*

METODOLOGIA

Desarrollo del contenido del curso mediante lecciones en clase. Resolución de ejercicios por parte del profesor y exposición de trabajos de los alumnos.

El curso se complementa con los contenidos expuestos en el correspondiente curso en Egela, donde pueden encontrarse en formato pdf todo el contenido del curso, así como colecciones de ejercicios y exámenes cursos anteriores resueltos.

Ante una previsible situación excepcional debido al COVID-19, que impida la realización de cursos con asistencia presencial de los alumnos, el curso se desarrollara mediante videoconferencia usando la herramienta BlackBoard Collaborative ofrecida por la UPV/EHU. En este caso, se realizará ena evaluación continua únicamente.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 50
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 50

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

E=Examen final
P= Participación del alumno en sesiones de prácticas de aula

$$\text{Nota Final} = 0.1 * P + 0.9 * E$$

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Examen final único.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Curso en Egela: <https://egela.ehu.eus/course/view.php?id=21799>

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.º
- * C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.
- * C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ Press, 1992.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26650 - Teknika Esperimentalak IV

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

En esta asignatura experimental se realizan prácticas asociadas a diversos contenidos teóricos de distintas asignaturas principalmente relacionadas con la física del estado sólido. Estas prácticas aportan una perspectiva complementaria a los fenómenos descritos en las materias teóricas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

El estudiante deberá ser capaz de realizar de manera autónoma experimentos, tratar los datos obtenidos, analizar críticamente los resultados y de extraer conclusiones.

Deberá conocer las técnicas y dispositivos experimentales utilizados en el laboratorio.

Deberá ser capaz de presentar formalmente, tanto de manera escrita como oral, los resultados de los experimentos realizados de forma clara y detallada.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Técnicas Experimentales IV (6ECTS, optativa, 4º curso)

1. Poder termoeléctrico

Descripción fenomenológica. Construcción y calibración de un termopar.

2. Difracción de luz visible

Difracción y transformada de Fourier. Red recíproca. Simetría del patrón de difracción. Reglas de extinción sistemática. Estructuras cristalinas bidimensionales nonocristalinas y policristalinas.

3. Diagrama de polvo de rayos X

Ley de Bragg y ecuaciones de Laue. Reglas de extinción sistemática. Geometría de la difracción. Indexación de diagramas de difracción y determinación de los parámetros de red. Identificación de compuestos.

4. Efecto Zeeman

Niveles de energía atómicos. Determinación del magnetón de Bohr.

5. Espectro de rayos X

Generación de rayos X. Filtrado y monocromatización. Espectro continuo y espectro característico. Determinación de la constante de Planck.

6. Efecto Hall en metales

Coeficiente Hall normal y anómalo. Interpretación en términos de la teoría semiclásica de la dinámica del electrón en un sólido.

7. Efecto Hall en semiconductores

Determinación del signo y la densidad de portadores en un semiconductor extrínseco. Influencia de la temperatura en la tensión Hall. Dependencia del tiempo de relajación con la energía. Coeficiente de magnetorresistencia.

8- Ferromagnetismo

Integral de canje. Aproximación de campo medio (modelo de Weiss). Determinación experimental de la temperatura de Curie y el exponente crítico en un material ferroeléctrico.

9. El problema del ruido en las mediciones

Funciones aleatorias. Función de correlación. Densidad espectral. Teorema de Nyquist. Ruido de Johnson. Diferentes tipos de ruido. El amplificador Lock-in. Detección sensible a la fase (PSD). Filtrado. Medida de tensiones complejas. Deriva de fase. Aplicación al estudio de la relajación de Debye.

10. Resonancia de spin electrónico

Fundamento y aplicaciones. Espín ficticio. Análisis cuantitativo de la potencia absorbida en un caso simple de dos niveles. Determinación del factor giromagnético y del tiempo de relajación. Aplicación al caso del DPPH.

Bibliografía básica

*

Bibliografía de profundización

*

Revistas

*

Direcciones de Internet

*

METODOLOGIA

Contenido experimental:

Las prácticas experimentales se realizarán en diferentes sesiones repartidas a lo largo del cuatrimestre en horario de tarde.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

En cada sesión se realiza una práctica diferente.

Antes de cada sesión de prácticas los alumnos deben estudiar en profundidad el guión y la teoría relevante de la práctica que tiene que realizar ese día..

Siguiendo el guión, cada práctica es realizada por los estudiantes de forma autónoma, principalmente por parejas, bajo la supervisión del profesor.

Al finalizar cada sesión cada grupo debe entregar el informe de la práctica realizada dentro de la semana siguiente a la realización de la misma.

Contenido teórico:

Al comienzo de la asignatura, previamente al comienzo de las sesiones de laboratorio, se impartirán una serie de clases teórico-prácticas sobre aspectos relevantes a las técnicas experimentales.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak		4		56					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.		6		84					

Legenda:

M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Trabajo en el laboratorio (hasta 80%)

Exposición oral (hasta 80%)

Exámenes (hasta 80%) % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Examen teórico-práctico.

Requisito: Debido al carácter práctico de la asignatura es necesario haber realizado al menos un 80% de las prácticas de laboratorio (de carácter obligatorio).

Para poder renunciar a esta convocatoria, el alumno no podrá haber realizado más del 40% de las prácticas de laboratorio o alguna prueba teórica.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Examen teórico-práctico.

Requisito: Debido al carácter práctico de la asignatura es necesario haber realizado al menos un 80% de las prácticas de laboratorio (de carácter obligatorio)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Guiones de prácticas (facilitados al inicio de la asignatura)

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- H. Ibach y H. Lüth, Solid State Physics. An Introduction to Theory and Experiment, Springer - Verlag 1991.
- M.W. Woolfson, An Introduction to X-ray Crystallography, Cambridge University Press, Cambridge 1997.
- N.W. Ashcroft y N.D. Mermin, Solid State Physics, Saunders Collage Publishing, 1976.
- J.S. Blakemore, Solid State Physics, Cambridge University Press, Cambridge 1985.
- F. Reif, Fundamentos de Física Estadística y Térmica, Ediciones del Castillo, Madrid, 1968.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26631 - Tresneria I

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Deskribapena: Irakasgai honen helburua tresneria sistema elektronikoen kontzeptu orokorrak aurkeztea da, aplikazio-eremua edozein delarik ere. Magnitude fisikoen karakterizazio esperimentalaren funtsak lantzen dira, sentsore, zarata eta interferentzia elektromagnetiko, eta seinaleen eskuratze eta egokitzapen funtsezko tekniketarako sarrerak barne. Gainera seinaleen sorrera eta modulazioa ikusten dira eta baita eskuratze sistemen hastapenak ere.

Testuingurua: Tresneria I irakasgaia Ingeniaritza Elektronikoko Gradu eta Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko 3. ikasturteko derrigorrezko irakasgaia da. Irakasgaia burutzean, ikasleek zirkuitu elektronikoen inguruko oinarriko ezagutzak izango dituzte, aipatu graduetak 2. mailako Elektronika eta Teknika Esperimentalak II irakasgaietan eskuratutakoak. Era berean, gradu horietako 4. mailan hautazkoa den Tresneria II irakasgaia eskaintzen da. Bertan, Tresneria I irakasgaiaren eskuratutako oinarrietatik abiatuta, tresneria birtualean sakonduko da. Beste alde batetik, Tresneria I irakasgaia Fisikako Graduak hautazko irakasgaia ere bada (3. edo 4. ikasturtean). Fisikaren arlo esperimentaletarako bereziki gomendagarria da. Izan ere, sentsore eta transduktoreetatik datozen seinale fisikoen egokitzapen analogikoa burutzeko oinarriak ezartzen baititu.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan lantzen diren gaitasunak honako hauek dira:

- Neurketa sistemen oinarriko printzipioak deskribatu, kalibrazioa eta errorea barne.
- Magnitude fisiko ezberdinen neurketarako erabil daitezkeen sentsore ezberdinen funtzionamendu printzipioak eta beraien arazo praktikoak ezagutu.
- Zaratak eta interferentzia elektromagnetikoen tresneria elektronikoko sistemetan duten efektua identifikatu, eratorritako mugak ezagutu eta muga hauek minimizatzeko estrategiak aplikatzeko gai izan.
- Seinaleen sintesirako, datuen eskuratzerako eta seinaleen egokitzapenerako oinarriko zirkuitu elektronikoen aztertu eta diseinatu.
- Tresneriako zirkuitu eta sistema elektronikoen analisi eta diseinurako tresna informatikoak trebeziarekin erabili, baita tresneria birtuala eta neurketa tresnen kontrolerakoak ere.
- Oinarriko tresneria elektronikorekin erlazionaturako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan.

Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Graduak eta Fisikako Graduak ikasketan planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako eskumenetan lantzen diren gaitasunen zehaztapena dira.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Sarrera

1.1 Tresneria elektronikora sarrera

Definizioak eta oinarriko kontzeptuak. Neurketa sistema elektronikoen baten oinarriko funtzio eta blokeak. Aldagaiak eta seinaleak

1.2 Neurketa sistema baten ezaugarriak

Ezaugarri estatikoak: kalibrazio kurba. Ezaugarri dinamikoak. Erroreak eta kalibrazioa

1.3 Funtsezko kontzeptuak

Anplifikazioa. Potentzia. Anplifikadore operazionala. Diodoak

2. Sentsoreak

2.1 Sarrera

Transduktoreak eta sentsoreak. Oinarriko transdukzio fenomenoak. Adimendun sentsoreak eta MEMSak

2.2 Sentsoreen sailkapena

Sailkapen irizpideak. Ohiko magnitudeak neurtzeko sentsoreak

2.3 Oinarriko sentsoreen adibideak

Sentsore erresistiboak: Potentziometroak, RTDak, galga estentsiometrikoak, termistoreak. Sentsore kapazitibo eta induktiboak. Termopareak. Sentsore optoelektronikoak: Fotodiodo eta fototransistoreak

2.4 Magnitude elektrikoaren neurketarako sentsoreak

Diodo bidezko potentzia detektorea

3. Seinale-egokitzapena

3.1 Sarrera

3.2 Anplifikazioa

Anplifikadore diferentziala. Transinpedantzia anplifikadorea. Anplifikadore logaritmikoa
Instrumentazio anplifikadorea. Transduktore zubi anplifikadorea.

3.3 Iragazketa

Sarrera. RC iragazki pasiboak. Iragazki aktiboak

3.4 OPAMPen mugapen praktikoak

Mugapen estatikoak (Asetasuna, Sarrera eta irteerako inpedantziak, Sarrerako polarizazio korroneak, Desbiderapen tentsioa, Modu komunaren baztertzea...). Mugapen dinamikoak (Banda zabalera, Slew-rate-a...)

4. Zarata eta interferentzia elektromagnetikoak

4.1 Sarrera

4.2 Zarata

Funts matematikoak. Zarata termikoa. $1/f$ Zarata. Zarata OPAMPean. Zarataren eragina zirkuitu eta sistemetan.
Zarata figura. Fase zarata

4.3 Interferentzia elektromagnetikoak

Testuingurua eta definizioak. Kondukzio bidezko akoplamendua. Akoplamendu kapazitibo eta induktiboa. Erradiazio bidezko akoplamendua

4.4 Neurketak zarataren presentzian

Lock-in anplifikadorea. Espektror analizadorea

5. Seinaleen sorrera eta sintesia

5.1 Zirkuitu multibibratzaileak

Multibibratzaile astableak eta monoegonkorak. 555 tenporizadore integratua. Astablea 555 zirkuitu integratuarekin.
Monoegonkorra 555 zirkuitu integratuaarekin

5.2 Osziladore harmonikoak

Oszilazio baldintzak. RC sareak eta OPAMP-arekin eraikitako osziladoreak. LC osziladoreak. VCO: Voltage Controlled Oscillators. Osziladoreen ezaugarri bereizgarriak. Kristaletan oinarritutako osziladoreak

5.3 Phase-locked-loops (PLL)

6. Datuen eskuratzea eta tresneriaren kontrola

6.1 Datu-eskuratze sistemak

6.2 Tresneriarako softwarea

METODOLOGIA

Irakasgaia eskola magistral, eskola praktiko eta mintegietan oinarritzen da. Eskola praktikoei dagokienez, gelako praktikez gain, laborategi zein ordenagailu praktikak ditu irakasgai honek.

Eskola magistraletan gai ezberdinen eduki teorikoak azalduko dira, adibide sinpleen laguntzaz. Gelako praktketan, adibide praktikoak garatu eta ariketak zuzendu eta eztabaidatuko dira, ikasleen parte hartze zuzena bultzatuz. Ikusitako zenbait gaietan sakontzeko eta ikaskuntza kooperatiboa bultzatzeko, mintegi teoriko/praktikoak ere burutuko dira. Metodologia aktibo bezala, problemetan oinarritutako ikaskuntza, talde lana eta zenbait kasutan berdin arteko ebaluazioa erabiliko dira.

Ordenagailu praktketan eta bereziki laborategikoetan, irakasgaiaren alde praktikoa jorratuko da. Praktika hauek kontzeptu teorikoen osagarri dira eta interesezko kasu praktikoak lantzen dituzte, zeintzuei ikasleek neurketa sistema egokien diseinu, muntaia eta egiaztapenarekin erantzun eman behar dieten.

Bestalde, irakasgaiaren gela birtuala erabiliko da ikasleekin komunikazioa bultzatu eta errazteko, irakaskuntzarako material eta baliabideen zabaltzea errazteko eta irakaskuntza jarduerak burutzeko.

Azkenik, tutoretzen garrantzia azpimarratu nahi da. Irakasleen tutoretzen ordutegiak GAUREn daude eskuragarri.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	5	10	10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	7,5	7,5	15	15				

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 80

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITU SISTEMA

Prestakuntza aldiaren zehar ikasleek zenbait proba eta zeregin burutuko dituzte beren hobekuntza baloratzeko. Proba eta zeregin horiek honako pisua izango dute:

- Klaseko proba (notaren %15a)
- Entregatzeko lan eta ariketak edota aurkezpen publikoak (notaren %10a)
- Praktikak eta txostenak (notaren %10a)*
- Amaierako azterketa idatzia (notaren %65a)**

* Praktikak era egokian egitea ere ezinbestekoa da irakasgaia ebaluazio jarraituaren sistema bidez gainditzeko.

** Irakasgaia gainditzeko azterketa idatzian gutxienez 4ko nota eduki behar da 10etik.

Kursoan zehar ikasleari bere emaitzen hobekuntzarako argibideak emango zaizkio.

EBALUAZIO JARRAITUARI UKO EGITEA

Ikasleak ebaluazio jarraituari uko egin ahalko dio ebaluazioaren erregulazio araudiak adierazitako epean: 9 aste lauhilekoaren hasieratik kontatuta, zentroaren eskola egutegiaren arabera. Uko idatziz egingo da, modu egokian bete eta sinaturiko dokumentua irakasleari entregatuz.

Kasu honetan, ikaslea AZKEN EBALUAZIO SISTEMA bidez ebaluatuko da, honela kalifikatuko dena:

- Idatzizko azterketa (notaren %90), azterketa aldirako ezarritako data ofizialean. Proba honek ez du zertan ebaluazio jarraitua egin duten ikasleek azterketa garaian egingo duten probaren berdina izan behar.
- Praktiketako berriazko proba (notaren %10). Idatzizko azterketan gutxienez 4.5 atera bada 10etik, praktiketako berriazko proba egin eta modu egokian gainditu behar da.

OHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA:

Ohiko deialdiari uko egiteko aski izango da azterketa aldirako ezarritako idatzizko proba ez aurkeztea, ebaluazio sistema edozein delarik ere.

EBALUAZIO EZ-PRESENTZIALERAKO AUKERA:

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, bere berri jakin bezain azkar emango zaizkio ikasleei.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia AZKEN EBALUAZIO SISTEMA bidez ebaluatuko da, ondoko eran:

- Idatzizko azterketa (notaren %90), horretarako ezarritako data ofizialean. Ohiko deialdian ebaluazio jarraitu bidez ebaluatuak izan diren ikasleek ebaluazioaren parte gorde ahalko dute, idatzizko azterketatik dagokion portzentajea kenduz, beren onurarako denean: klaseko proba (%15), entregatzeko lan eta aurkezpenak (%10).

Irakasgaia gainditzeko azterketa idatzian gutxienez 4ko nota eduki behar da 10etik.

- Praktiketako berriazko proba (nota osoaren %10). Idatzizko azterketan gutxienez 4.5 atera bada 10etik, praktiketako berriazko proba egin eta modu egokian gainditu behar da. Praktiketako proba derrigorrezkoa da atal hori ohiko deialdian modu egokian gainditu ez dutenentzat. Ohiko deialdian ebaluazio jarraitu bidez ebaluatuak izan diren ikasleek, edo ohiko deialdiko praktiketako berriazko proba gainditu duten ikasleek, beraien emaitza positiboak gorde ahalko dituzte azken ebaluazio honetarako.

EBALUAZIO EZ-PRESENTZIALERAKO AUKERA:

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badute, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, bere berri jakin bezain azkar emango zaizkio ikasleei.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Irakasgaiaren web orria eGELAn

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- M. A. Pérez eta beste, "Instrumentación Electrónica". Thomson, 2004.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- D. Christiansen, Electronics Engineers; Handbook, McGraw-Hill, 1989.
- G. Meijer, Smart Sensor Systems, John Wiley & Sons, 2008.
- C. R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Wiley & Sons, 1992.
- A.S. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, New York, 2010.
- S. Franco, Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos, McGraw-Hill, 2005.
- M. Sierra et al., Electrónica de Comunicaciones, Pearson Educación, 2003.
- W.F. Egan, Phase-Lock Basics, John Wiley & Sons, 1998.
- G. Nash, Phase Locked Loops Design Fundamentals, AN 535, Motorola Semiconductor Application Note, 1994.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://www.egr.msu.edu/em/research/goali/notes/>
- <http://www.design-reuse.com/>
- <http://www.national.com/analog>
- <http://www.educyclopedia.be/electronics/>
- <http://www.ni.com/labview/>

OHARRAK

COURSE GUIDE

2020/21

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle Not Applicable

Degree GFISIC30 - Bachelor`s Degree in Physics

Year Fourth year

COURSE

26661 - Final Year Project

Credits, ECTS: 12

COURSE DESCRIPTION

El objetivo fundamental del trabajo es que el/la estudiante demuestre su madurez a la hora de abordar un tema propio, teórico o práctico, de la titulación de manera independiente y de modo que refuerce aquellas competencias que capacitan para el ejercicio profesional.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

COURSE CONTENTS, THEORETICAL & APPLIED

TEACHING METHODS

- 1) Tutorías individualizadas. A decidir por el/la Director/Directora.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su Director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Seminarios de carácter voluntario. Cada curso, la Comisión de Estudios de Grado de Física (CEGF) podrá ofertar seminarios de interés general para el alumnado que se encuentre realizando el TFG. Aunque participar en ellos no es un requisito formal para completar el TFG, sí se considera recomendable. En particular, y siempre que la CEG cuente con capacidad para ello, se organizará a comienzos de curso un seminario sobre cómo elaborar un TFG en el Grado de Física (estilo de redacción de textos, nociones básicas de LaTeX, realización de presentaciones ...)

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching									
Hours of student work outside the classroom									

Legend: M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups
 GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups
 TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Oral defence 40%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

En el TFG se evaluarán dos apartados, la memoria y la defensa, cuya ponderación será:

• Memoria presentada: 65 %

• Defensa: 35 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Física(http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html)

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

En el TFG se evaluarán dos apartados, la memoria y la defensa, cuya ponderación será:

* Memoria presentada: 65 %

* Defensa: 35 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Física

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> => Trabajo Fin de Grado

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html

OBSERVATIONS

COURSE GUIDE

2020/21

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle Not Applicable

Degree GFISIC30 - Bachelor`s Degree in Physics

Year Fourth year

COURSE

26657 - Structural Properties of Solids

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

En este curso se presentan los elementos básicos necesarios para describir las propiedades microscópicas de la materia cristalina. En el primer tema se introducen los elementos necesarios para una clasificación basada en el ordenamiento geométrico de los átomos. En el siguiente tema se discute la clasificación de sólidos en función de la estructura electrónica de la valencia de los átomos. El tercer tema describe las propiedades físicas y el efecto de la simetría sobre estas. Finalmente se presentan las bases de la difracción por cristales como técnica para la determinación de estructuras cristalinas.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

- Conocer y manejar los fundamentos físicos y matemáticos de los métodos experimentales de difracción de Rayos-X y de electrones para el análisis estructural de la materia.
- Desarrollo de habilidad para visualizar tridimensionalmente estructuras y reconocer estructuras tipo.
- Identificar los elementos y las operaciones de simetría, tipos de redes, sistemas cristalinos, grupos puntuales y grupos espaciales, así como sistemas de notación.

COURSE CONTENTS, THEORETICAL & APPLIED

Propiedades estructurales de sólidos (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

Programa

1- Clasificación de los sólidos y energía de cohesión

Enlaces moleculares. Sólidos moleculares, iónicos y covalentes. Haluros alcalinos y otros cristales iónicos. Radios iónicos. Estabilidad de las estructuras iónicas. Enlace de hidrógeno. Cohesión, conceptos generales. Los sólidos de gases nobles. Potencial de Lennard-Jones. Cristales iónicos. Constante de Madelung. Energía de cohesión en metales y sólidos covalentes.

2- Simetría cristalina

Elementos de simetría. Redes. Grupos puntuales. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Red recíproca. Celda de Wigner-Seitz. Estructuras tipo.

3- Difracción

Bases físicas de la difracción. Rayos X, neutrones y electrones. Geometría de la difracción. Difracción por gases, líquidos y sólidos. Ecuaciones de Laue. Ley de Bragg. Factor de estructura. Técnicas experimentales.

4- Propiedades físicas

Anisotropía y simetría en cristales. Propiedades físicas tensoriales. Simetría de las propiedades físicas. Principio de Neumann. Ejemplos de propiedades físicas tensoriales

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

* N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.º

* C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.

* C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ Press, 1992.

Bibliografía de profundización

* J. F. Nye, Physical Properties of Crystals: Their Representation by Tensors and Matrices, Oxford Univ Press, 1985.

* T. Hahn, International Tables for Crystallography Brief Teaching Edition Vol. A, Kluwer Academic Publishers, 1993.

Revistas

*

Direcciones de Internet

*

TEACHING METHODS

Desarrollo del contenido del curso mediante lecciones en clase. Resolución de ejercicios por parte del profesor y exposición de trabajos de los alumnos.

El curso se complementa con los contenidos expuestos en el correspondiente curso en Egela, donde pueden encontrarse en formato pdf todo el contenido del curso, así como colecciones de ejercicios y exámenes cursos anteriores resueltos.

Ante una previsible situación excepcional debido al COVID-19, que impida la realización de cursos con asistencia presencial de los alumnos, el curso se desarrollara mediante videoconferencia usando la herramienta BlackBoard Collaborative ofrecida por la UPV/EHU. En este caso, se realizará ena evaluación continua únicamente.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	36	3	21						
Hours of student work outside the classroom	54	4,5	31,5						

Legend: M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups
GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups
TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Exercises, cases or problem sets 50%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 50%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

E=Examen final

P= Participación del alumno en sesiones de prácticas de aula

$$\text{Nota Final} = 0.1 * P + 0.9 * E$$

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Examen final único.

MANDATORY MATERIALS

Curso en Egela: <https://egela.ehu.eus/course/view.php?id=21799>

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- * N. W. Ashcroft y N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 1976.^o
- * C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido, Springer 1995.
- * C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ Press, 1992.

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

OBSERVATIONS