



FISIKAKO ETA INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADU BIKOITZA

2. MAILAKO IKASLEAREN GIDA

2023-2024 IKASTURTEA

Edukien Taula

1.- Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzari buruzko informazioa	3
Aurkezpena	3
Titulazioaren gaitasunak.....	3
Graduko ikasketen egitura	4
Maila bakoitzeko ECTS kreditu kopurua	5
Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	6
Egin beharreko jarduera motak.....	6
Gradu Amaierako Lana (GRAL).....	6
Mugikortasuna	6
Kanpoko praktika akademikoak.....	6
Tutoretza akademikoak.....	7
Tutoretza Plana (TP).....	7
Koordinazioa	7
Bestelako informazio interesgarria	8
2.- 46 eta 66 (ingeleza) Taldeentzako berariazko informazioa.....	8
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan.....	8
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	8
Irakasleak	8
3.- Bigarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa	8

Gida hau Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzeko Ikasketa Batzordeak (FIEGIB) egin du

1.- Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzari buruzko informazioa

Aurkezpena

Eskainitako plaza berri kopurua: 20

Tituluaren ECTS¹ kreditu kopurua: 300

Prestakuntza prozesuan erabiliko diren hizkuntzak: Gaztelania/Euskara eta zenbaitetan Ingelesa

Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzerako zehaztutako programazioaren bidez, gradu bikoitz horretan matrikulatutako ikasleak, behin programako irakasgai guztiak gaindituta, bi titulu ofizial lortuko ditu: Fisikako Gradua eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradua, biak estatuko lurralde osoan baliodunak.

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 barnetatuta dago Europako unibertsitate sistema guztietan.

Fisikako Graduaren diseinuak ikasleari 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.

Ingeniaritza Elektronikoa (Electrical and Computer Engineering) etengabe aldatuz doazen teknologia elektronikoen eta informazioaren teknologien askotariko multzoa barne hartzen duen diziplina da: Mikroelektronika, Material erdieroaleak, Irrati komunikazioak, Software garapena, Señale tratamendua, Tresneria, Sentsoreak, etab.

Ingeniaritza Elektronikoko (IE) Graduak zientzia eta teknologiaren arteko elkarrekintza orekatuari eusten dio. Helburu nagusia gailu eta sistema elektronikoen analizatu eta diseinatzeko prestakuntza sendoa hartzea da, horien aplikazio posible guztietan; baita aipatutako eremuko ikerketa, garapen eta berrikuntzekin zerikusia duten alderdiei buruzko prestakuntza lortzea ere.

Titulazioaren gaitasunak

Fisikako Graduak ikasketetan garatzen diren gaitasun nagusiak ondorengoak dira:

- Arazoak modu egokian azaltzeko eta konpontzeko gaitasuna.
- Datu esperimentaletatik abiatuta, eredu fisikoak sortzeko gaitasuna.
- Fenomeno fisikoen ulermen teorikoa.
- Trebetasuna esparru esperimentalean.

Laburbilduz, hona hemen IEko ikasleak hartu beharreko gaitasunak:

- IEn eragin berezia duten eta izango duten problemak ebazteko gaitasuna.
- Gailu, zirkuitu eta sistemak simulatzen dituzten IEko berezko tresna konputazionalak erabiltzea.
- IERekin erlazionatutako eremuetan sistema elektronikoen aztertu eta diseinatzeko gaitasunak izatea, etorkizuneko ikasketetarako kalitatezko prestakuntza eta lan munduan integratze hobea ahalbidetuko dutenak.
- Gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoen eta prototipoak ezagutu, deskribatu, diseinatu, aztertu, baliozkotu eta optimizatzea aplikazio eremu ezberdinetan (informazioaren eta komunikazioaren teknologiak, datuen eskuraketa eta tratamendua, tresneria, kontrola, etab.).

Bestalde, ikasleak beste zenbait zeharkako gaitasun ere eskuratuko ditu, hala nola:

- Modu autonomoan antolatu, planifikatu eta ikasteko gaitasuna.
- Modu kritikoan analizatu, laburtu eta arrazoitzeko gaitasuna.
- Lan bat taldean kudeatzeko gaitasuna.
- Ideia eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko gaitasuna, baita antzeko eremuetan prospekzio azterlanak egiteko.
- Kritikoak eta sortzaileak izateko, erabakiak hartzeko, erantzukizunak onartzeko, gidaritza postuetan aritzeko eta kalitatearekiko konpromisoak hartzeko gaitasuna.

¹ ECTS 1 = Europako kreditu 1 = ikaslearen 25 lanordu, nola bertararuta (ikasgelan, mintegietan, laborategietan...) hala bertaratu gabe (bere aldetik egindako lanak, irakaslea aurrean egon gabe)

Graduko ikasketen egitura

Araudia

Gradu bikoitzaren inguruko araudiaren zenbait elementu aipagarri:

- Gradu bikoitzean onartutako ikasleek, ikasturteko matrikula egitean, jarraian zehazten den ikasketa programan zehaztutako irakasgaiak baino ez dituzte aukeratuko.
- Lehenengo mailan, maila horretarako kreditu guzti-guztietarako egin beharko dute matrikula. Gainerakoetan, gutxien dela 60 ECTS krediturako egin beharko dute matrikula, ez bada gradu bikoitzeko programa bukatzeko kreditu gutxiago falta zaizkiela.
- Hirugarren mailatik gorako kredituetan matrikulatzeko, ikasleak gaindituta izan behar ditu lehenengo mailako 60 kreditu baino gehiago, guztiak oinarritzkoak.
- Ikasturte bakoitzaren amaieran, ikasleak gaindituta izan behar ditu, gutxien dela, matrikulan hartutako kredituetatik 36. Edozelan ere, gehienez ere zazpi ikasturtetan osatu beharko du programa.
- Baldintza horietako bat ez betetzeagatik ikasleak bertan behera utzi behar baldin baditu gradu bikoitzeko ikasketak, Fisikako Graduan edo Ingeniaritza Elektronikoko Graduan jarraitu ahal izango ditu ikasketak, berak aukeratutakoan. Horretarako, dekanotzan egin beharko du eskaria. Ikasle horrek fakultateak ezarritako epeetan eta irizpideen arabera egin beharko du matrikula.
- Era berean, ikasleak bere borondatez erabakiz gero gradu bikoitzeko ikasketak bertan behera uztea, aurreko paragrafoan zehaztutako prozedura bete, eta Fisikako Graduan edo Ingeniaritza Elektronikoko Graduan jarraitu ahal izango du ikasten.
- Fisikako Graduko eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduko tituluak lortzeko, ikasleak gainditua izan behar ditu gradu bikoitzeko ikasketa programako irakasgaiak, bi titulazioetako gradu amaierako lanak barne.

Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko ikasketa programa

1. Maila (66 kreditu)	
1. lauhilekoa	2. lauhilekoa
Algebra Lineala eta Geometria I (12 ECTS)	
Kalkulu Diferentziala eta Integrala I (12 ECTS)	
Fisika Orokorra (12 ECTS)	
Kimika I (6 ECTS)	Teknika Esperimentalak I (6 ECTS)
Konputaziorako Sarrera (6 ECTS)	Kimika II (6 ECTS)
	Programazioaren Oinarriak (6 ECTS)

2. maila (60 kreditu)	
1. lauhilekoa	2. lauhilekoa
Analisi Bektoriala eta Konplexua (9 ECTS)	
Metodo Matematikoak (12 ECTS)	
Mekanika eta Uhinak (15 ECTS)	
Elektromagnetismoa I (6 ECTS)	Teknika Esperimentalak II (6 ECTS)
Elektronika (6 ECTS)	Fisika Modernoa (6 ECTS)

3. maila (60 kreditu)	
1. lauhilekoa	2. lauhilekoa
Fisika Kuantikoa (12 ECTS)	
Termodinamika eta Fisika Estatistikoa (12 ECTS)	
Metodo Konputazionalak (9 ECTS)	
Teknika Esperimentalak III (9 ECTS)	
Elektromagnetismoa II (6 ECTS)	Tresneria I (6 ECTS)
Optika (6 ECTS)	

4. maila (60 kreditu)	
1. lauhilekoa	2. lauhilekoa
Egoera Solidoaren Fisika I (6 ECTS)	Nukleoen eta Partikulen Fisika (6 ECTS)
Seinaleak eta Sistemak (6 ECTS)	Kontrol Automatikoa I (6 ECTS)
Egungo Programazio Teknikak (6 ECTS)	Elektronika Analogikoa (6 ECTS)
Elektronika Digitala (6 ECTS)	Ordenagailuen Arkitektura (6 ECTS)
Gailu Elektronikoak eta Optoelektronikoa (6 ECTS)	Zirkuitu Linealak eta Ez linealak (6 ECTS)

5. maila (54 kreditu)	
1. lauhilekoa	2. Lauhilekoa
Fisikako Gradu Amaierako Lana (12 ECTS)	
Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Amaierako Lana (10,5 ECTS)	
Hautazko 12 kreditu (2 irakasgai) A zerrendatik (Fisika)*	
Hautazko 6 kreditu (irakasgai 1) B zerrendatik (ingeniaritza Elektronikoa)*	
Enpresa eta Proiektuak (7,5 ECTS)	
Sentsoreak eta Eragingailuak (6 ECTS)	

Listados de optativas:

A zerrenda (Fisika)
<input type="checkbox"/> Mekanika Kuantikoa (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Solidoen Egituren Propietateak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Egoera Solidoaren Fisika II (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Teknika Esperimentalak IV (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Ingurune Jarraituen Fisika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Elektrodinamika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Grabitazioa eta Kosmologia (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Astrofisika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Fisikako Gaiak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS)
B zerrenda (Ingeniaritza Elektronikoa)
<input type="checkbox"/> Kontrol automatikoa II (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Tresneria II (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Mikroelektronika eta Mikrosistemak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Komunikazioen Elektronika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Goi Maiztasuneko Sistemak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Sistema Digitalen Diseinua (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS)

(*)Euskararen Plan Gidariko bi irakasgaiak ("Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz" eta "Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz") zerrenda bietan agertzen dira.

Maila bakoitzeko ECTS kreditu kopurua

Maila	Oinarrizko prestakuntza	Nahitaezko prestakuntza	Hautazko prestakuntza	Gradu Amaierako Lana	Guztira
1.	66				66
2.		60			60
3.		60			60
4.		60			60
5.		13,5	18	22,5	54
Guztira	66	193,5	18	22,5	300

Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Lehenengo mailan Fisikako Graduan eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduan finkatutako helburuak lortzeko beharrezko oinarri zientifikoak lantzen dira. Ikasturte hau erabakigarria da bai ikasketa prozesuan zein unibertsitate ingurunera egokitze prozesuan.

Bigarren ikasturte honetan lehenengo ikasturtean ikasitako gaietan sakonduko da, matematika eta fisikan prestakuntza sendoa ahalbidetuz. Gainera, graduan zehar beharrezko izango diren elektronikaren oinarriak jasoko dira.

Analisi Bektoriala eta Konplexua eta Metodo Matematikoak irakasgaietan lehenengo ikasturtean landutako oinarri matematikoak osatu eta sendotuko dira. Elektromagnetismoa I, Fisika Modernoa eta Mekanika eta Uhinak

irakasgaietan lehenengo ikasturtean hasitako fisikako ikasketetan sakonduko da. Elektronika irakasgaietan elektronikaren oinarriak, funtsezkoak graduan zehar, hartuko dira. Azkenik, Teknika Esperimentalak II irakasgaietan, irakasgai ezberdinetan landutako kontzeptu teoriko ezberdinei loturiko praktikak burutuko dira.

Egin beharreko jarduera motak

Metodologiari dagokionez, irakasgaiak hiru taldetan sailka daitezke:

- Irakasgai "teorikoak": ez dute laborategiko praktikarik (Analisi Bektoriala eta Konplexua, Elektromagnetismoa I, Elektronika, Mekanika eta Uhinak, eta Metodo Matematikoak).
- Irakasgai "esperimentalak": ia osorik laborategian ematen da (Teknika Esperimentalak II). Elektromagnetismoa I, Elektronika eta Mekanika eta Uhinak irakasgaietako praktikak dira.
- "Praktikadun" irakasgaiak: aurreko bi moten arteko nahasketa da (Fisika Modernoa). Kontzeptu teorikoak eta praktikak landuko dira.

Oro har, irakasgai guztiek izango dituzte kontzeptu teorikoak lantzeko eskola magistralak, baita problemak ebaztera zuzenduriko ikasgela praktikak ere. Mintegietan irakasgai hainbat alderdiren kontzeptu teoriko/praktikoetan sakonduko dute ikasleek, talde txikietan banatuta. Nabarmentzekoa da irakasgai gehienetan "problemen eskolak" ikasleen partaidetza aktiboan oinarrituko direla, berauek irakasleak planteaturiko zein ikasgelan agertu diren problemen ebazpen-proposamenak azalduko dituztelarik.

Praktikak dituzten irakasgaietan, zenbait kasutan ikasleek agindutako lana burutzeko markaturiko ildoari jarraitu beharko diote eta beste batzuetan, berriz, ebazpenak beren kabuz bilatu.

Gratu Amaierako Lana (GRAL)

Gratu Amaierako Lana (GrAL) ikasle bakoitzak zuzendari baten edo gehiagoren gidaritzapean banaka egin behar duen proiektu, memoria edo azterlana da. Lan horretan txertatu eta garatu beharko dira, hain zuzen, Gradu ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

Gratu bikoitzeko ikasleek bi GrAL egin behar dituzte, Fisikako graduari dagokiona eta IE graduari dagokiona. Lan bakoitza dagokion graduan ezarritako araudiaren arabera arautzen da.

GRALari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>.

Mugikortasuna

Zientzia eta Teknologia Fakultateak Erasmus, Sicue-Seneca, Latinoamerika eta beste norakoak mugikortasun-programetan parte hartzen du. Elkartruke akademikoko errektoreordea arduratzen da koordinazio akademikoaz, titulazio bakoitzeko elkartrukeko koordinatzaileen laguntzarekin. Koordinatzaileek aurretiko hitzarmen akademikoa egiteko aholkuak ematen dizkiete ikasleei kredituak aitortzeko Baliozkotze Batzordeak dituen irizpideak kontuan izanik, eta helmugako unibertsitateko egonaldiak irauten duen bitartean laguntzen diete.

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>.

Kanpoko praktika akademikoak

Kanpoko erakundeetan praktikak egitea aukerak zabaltzen dizkie ikasleei lan-munduan sartzeko, eta ezagutza eta gaitasun praktikakoak bereganatzeaz ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzan kanpoko praktika akademikoak egin daitezke, curriculumaz kanpokoak; hau da, boluntarioak dira. Horiek egiteko, 120 ECTS gainditu behar dira. Informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>.

Tutoretza akademikoak

Tutoretza akademikoa prozesu bat da, zeinetan irakasle batek ikasleei aholkularitza eta orientazio akademikoa eskaintzen baitie. Aholkularitza honi esker ikasleak laguntza jasoko du ikasten dituen irakasgaietan. Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasle bakoitzak bere tutoretza-ordutegiak berri emango du.

Tutoretza Plana (TP)

Tutoretza Planaren (TP) bidez ikasleei irakasle tutore bat edukitzeko aukera eskaintzen zaie eta, horrela, unibertsitateko bizitzaren alderdi guztietan integratzea errazagoa izango dute. Horrez gain, irakasle tutore bakoitzak ibilbide akademiko osoan zehar orientatuko ditu bere ikasleak.

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- o prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalen.
- o ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.
- o ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- o ikasketa aldiak ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.
- o erabakiak hartzen laguntzea, bereziki curriculum ibilbidea aukeratu behar duenean.
- o ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitezkeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleituko zaie Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da Gradua lortu arte.

Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Gradu koordinazioak arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenez, jarraipenez, berrikuspenaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Koordinatzaile	Ibon Sagastabeitia Buruaga Elektrizitatea eta Elektronika Saila	ibon.sagastabeitia@ehu.eus 946012539 CD3.P1.2
Presidente	José Miguel Campillo Robles Fisika Saila	joxemi.campillo@ehu.eus 946013371 CD3.P2.5
Ordezkar	Luis Ángel Elcoro Cengotitabengoa Dpto. Fisika	luis.elcoro@ehu.eus 946015409 CD4.P2.4
Ordezkar	María Rosario de la Fuente Lavin Fisika Saila	rosario.delafuente@ehu.eus 946015339 CD3.P2.18
Ordezkar	David Brizuela Cieza Fisika Saila	david.brizuela@ehu.eus 946012593 F3.S2.24
Ordezkar	Juan María Collantes Metola Elektrizitatea eta Elektronika Saila	juanmari.collantes@ehu.eus 946012464 CD4.P1.17

Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GraduIkasketenBatzor10>.

Gainera, Gradu koordinaile bakoitzeko koordinatzaile bat izendatuko da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko irakasgaietako koordinatzaileak hurrengo estekan kontsultatu daitezke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-fie>.

Bestelako informazio interesgarria

Graduko zenbait irakasgaitan, irakasleek ikasgela birtuala erabiltzen dute irakaskuntza presentzialaren osagarri gisa. Ikasgela horiek eGelan daude (<https://egela.ehu.eus>). eGelan sartzeko LDAP erabiltzaile-izena behar da, ikasle bakoitzari esleitzen zaiona ikasle berriko matrikula egitean. LDAP erabiltzailea ere GAUREn sartzeko erabiltzen da, zeina administrazio tramiteak eta ikasleen bizitza akademikoari lotutako datuak kontsultatzeko erabiltzen den erreminta informatikoa baita.

Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzean matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektronikoko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide honetara iristen dira irakasleek, eGelak, dekanotza taldeak eta unibertsitateko bestelako estamentuek bidalitako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektronikoko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago hurrengo estekan:

https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado.

Partekatutako fitxategi ostatu-zerbitzua ere dago (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Posta korporatiboaren erabilerari edo UPV/EHUko zerbitzu informatikoei lotutako edozein zalantza edo arazo izanez gero, gomendagarria da EAZrekin (Erabiltzailearentzako Arreta Zerbitzua) kontaktatzea <https://lagun.ehu.eus> web orriaren bidez, LDAP erabiltzailea erabiliz. EAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/ikt-tic/eaz-cau> estekan.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ikaslearentzako Arreta Zerbitzuak (ZTFIAZ) aholku ematen die ikasleei, eta enpresetako praktiketan zein akademi-elkartruke programetan parte hartzeko beharrezko izapideez ere arduratzen da. Fakultateko Idazkaritzan kokatuta dago. ZTFIAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes> estekan.

Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/doble-grado-fie>.

Fakultateko web orria:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea>.

2.- 46 eta 66 (ingeleza) Taldeentzako berariazko informazioa

Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

Irakasgai batean talde bat baino gehiago dagoen kasuetan, ikasleei bere taldea zein den jakinaraziko zaie lehenengo asteetan zehar.

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Ikastegiko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>.

Ordu-tegi ofiziala, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioa eta azterketen egutegi ofiziala Fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira. Hurrengo estekan kontsultatu daitezke: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>. Horrez gain, aurreko estekan ere Graduko ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

Irakasleak

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

<https://www.ehu.eus/eu/fisikako-eta-ingeniaritza-elektronikoko-gradu-bikoitza/irakasleak>

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusteko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

3.- Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26651 - Analisi Bektoriala eta Konplexua

ECTS kredituak: 9**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan aldagai erreal anitzeko funtzioen kalkulu diferentzial eta integralaren tresnak aurkezten dira eta aldagai konplexuko funtzioak, haien propietateak eta aplikazioak ikasten dira.

Irakasgai honek, Aljebra Lineala eta Geometria I, Kalkulu Diferentziala eta Integrala I eta Metodo Matematikoak irakasgaiekin batera, modulu bat osatzen du, bere helburu nagusia ikasleari beste moduluen alderdi fisikoetan zentratzea ahalbidetzen dion tresneria matematikoaren erdiespena dena. Halaber, abstrakzio matematikoaren eta zehaztasun kontzeptualaren estimua erdietsiko da.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Aldagai anitzeko funtzioen diferentziagarritasunaren kontzeptua ulertu.
- Aldagai anitzeko funtzioen deribatuen kalkulerako teknikak ezagutu: deribatu partzialak, deribatu norabidetuak, katearen erregela eta Taylorren garapena.
- Funtzio inplizituaren eta alderantzizko funtzioaren teorema aplikatzen jakin.
- Aldagai anitzeko funtzioen mutur lokalak eta absolutuak, baldintzatuak eta baldintzarik gabekoak kalkulatzeko teknikak ezagutu.
- Aldagai anitzeko Riemannen integralak, lerro-integralak eta gainazal-integralak planteatzen eta ebatzen jakin, eta haien aplikazio geometrikoak eta fisikoak ezagutu.
- Analisi bektorialeko teoremen esanahi geometriko eta fisikoak ezagutu, lerro-integral eta gainazal-integralen kalkulerako (Green, Stokes eta Gaussen teorema).
- Ulertu aldagai konplexuko funtzio analitikoaren kontzeptua.
- Integral konplexuak bideen gainean planteatzen eta ebatzen jakin.
- Cauchyren teorema integrala eta Cauchyren formula integrala ezagutu.
- Aldagai konplexuko funtzioak Taylor eta Laurenten serieetan garatzen jakin.
- Hondarren teorema integral konplexual, integral inpropioak eta serrien baturak kalkulatzeko aplikatzen jakin.
- Abstrakzio matematikoaemperatu eta erabili kalkulu zehatzak egiteko.
- Egoera fisiko errazak matematikoki modelizatu.
- Matematiketan oinarrituz, hitzaldi logikoa antolatu.

IKASTEAREN EMAITZAK

- Teorema egokiak ezagutzea, kasu zehatzerako aplikagarritasuna kontsideratzea eta, aplikagarriak izatekotan, erabiltzea kalkulu zehatz batean.
- Problema baten ahozko deskribapen baten aurrean, bere planteamendua modu eskematikoan grafikoki adieraztea, koordinatu eta magnitudeei sinboloak esleitzea eta sistema deskribatzen duten ekuazio matematikoak planteatzea.
- Begiratu batean matematikoa dirudien testu bat aztertzea eta planteamenduan akats logikoak aurkitzea, tribiala ez den problema baten kalkuluak argibide-diskurtsoarekin laguntzea.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. MUTURRAK. Deribatu partzialak. Goi-ordenako deribatuak. Taylorren teorema. Mutur lokalak. Mutur baldintzatuak. Mutur absolutuak.
2. FUNTZIO INPLIZITUAK. Funtzio inplizituaren teorema. Alderantzizko funtzioaren teorema.
3. INTEGRAL BIKOITZA. Bi aldagaiko funtzioen Riemannen integrala errektangeluen gainean. Integral bikoitza eremu orokorrangoetan. Aldagai-aldaketa integral bikoitzetan. Aplikazioak.
4. INTEGRAL HIRUKOITZA. Hiru aldagaiko funtzioen Riemannen integrala paralelepipedoen gainean. Integral hirukoitza eremu elementaletan. Aldagai-aldaketa integral hirukoitzetan. Aplikazioak.
5. LERRO-INTEGRALAK. Ibilbideak eta arku-luzera. Lehen eta bigarren mailako lerro-integralak. Birparametriaioak. Lerro-integralak kurba geometrikoen gainean.
6. GAINAZAL-INTEGRALAK. Gainazal parametrizatuak eta azalera. Lehen eta bigarren mailako gainazal-integralak.
7. ANALISI BEKTORIALEKO TEOREMAK. Eragile bektorialak. Green teorema. Stokesen teorema. Eremu kontserbakorrak. Gaussen teorema.
8. ZENBAKI KONPLEXUAK. Forma binomikoa eta forma polarra. Eragiketa algebraikoak. Erroak. Distantzia plano konplexuan.
9. ALDAGAI KONPLEXUKO FUNTZIOAK. Limiteak eta jarraitutasuna. Deribatu konplexua. Cauchy-Riemannen baldintzak. Funtzio holomorfoak. Funtzioa harmonikoak.
10. ALDAGAI KONPLEXUKO OINARRIZKO FUNTZIOAK. Polinomioak. Erroak. Funtzio arrazionalak. Funtzio esponentziala eta logaritmoa. Berretura konplexuak. Funtzio trigonometrikoak eta haien alderantzizkoak. Funtzio

hiperbolikoak.

11. INTEGRAZIO KONPLEXUA ETA CAUCHYREN TEOREMAK. Kurba plano konplexuan. Aldagai konplexuko funtzioen integrazioa kurben gainean. Kalkulu integralaren oinarriko teorema. Cauchyren teorema integrala. Cauchyren formula integrala.

12. TAYLOR ETA LAURENTEN SERIEAK. PUNTU SINGULARRAK. Funtzio-segidak eta funtzio-serieak. Berretura-serieak. Taylorren teorema. Laurenten teorema. Puntu singularrak eta haien sailkapena.

13. HONDARRAK ETA HAIEN ERABILERAK. Hondarraren definizioa. Hondarren teorema. Hondarrak kalkulatzeko metodoak. Funtzio trigonometrikoen integral erreal mugatuen kalkulua. Aldagai errealeko integral inpropio batzuen kalkulua. Fourierren transformatua. Laplaceren transformatua. Serieen baturak.

METODOLOGIA

Eskolak banatzen dira magistraletan, gelako praktiketan eta mintegietan, non metodologia ezberdinak erabiliko diren.

Magistraletan eduki teorikoak ikasiko dira, adibide praktikoekin batera, problemen ebazpenean oinarritutako ikaskuntza bultzatzeko.

Gelako praktiketan gai bakoitzekin erlazionatutako problemak garatuko dira, ikasleek eskola magistraletan ikasitako kontzeptuak praktikan ipin ditzaten.

Azkenik, mintegiak egingo dira eduki teoriko-praktikoetan sakontzeko. Mintegietara joatea derrigorrezkoa da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	54	5	31						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	81	7,5	46,5						

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

Lauhilabete bakoitzaren bukaeran azterketa partzial bat egingo da. Bi lauhilabeteetako nota partzialak 5 edo 5 baino handiagoak badira, 10 gainera, ohiko deialdiko nota finala nota partzialen batezbestekoa izango da. Ez da nota partzialen batezbestekoa kontuan hartuko horietakoren bat 5 baino txikiagoa bada, 10 gainera.

Ohiko deialdiko azterketan ikasleak aurretik gainditu ez dituen lauhilabeteen azterketa egin beharko du.

Ebaluazioarako irizpideak:

* Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.

* Hizkuntza matematikoaren doitasuna.

* Argudio-metodoen argitasuna eta ordena, pausuak azalduz.

Ariketen emaitzak zuzenak izatea.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzia: %100

Ebaluazioarako irizpideak:

* Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.

* Hizkuntza matematikoaren doitasuna.

* Argudio-metodoen argitasuna eta ordena, pausuak azalduz.

* Ariketen emaitzak zuzenak izatea.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- J. E. Marsden, A. J. Tromba, Cálculo Vectorial. Addison-Wesley iberoamericana, 2004.
R.V. Churchill y J.W. Brown, Variable compleja y aplicaciones, McGraw-Hill, 2007.
J. Duoandikoetxea, J. Rivas, Análisi Konplexua, EPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua, 2017.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- T. M. Apostol: Calculus, 2. bol., Reverté, 1973.
F. Bombal, L. Rodríguez, G. Vera, Problemas de Análisis Matemático, Ed. Electolibris, 2017.
B. P. Demidovich, 5000 problemas de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo. 1980.
L. Volkovyski, G. Lunts, I. Aramanovich, Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja. Mir, Moscu, 1977.
J. Mathews, R.L. Walker, Mathematical methods of physics. Addison-Wesley, 1970.
J. E. Marsden, M.J. Hoffman, Análisis Clásico Elemental. 2. arg., Addison-Wesley Iberoamericana, 1998.
D. Pestana Galván, J.M. Rodríguez García, F. Marcellán Español. Variable compleja. Un curso práctico. Ed. Síntesis, 2014.
W.R. Derrick, Introductory complex analysis & applications. Academic Press, 1972.
M. R. Spiegel, S. Lipschutz, J.J. Schiller, D. Spellman, Variable Compleja. McGraw Hill, 2009.
M. Rivas, Ejercicios de Funciones de Variable Compleja y Geometría Diferencial, 2010
(<http://tp.lc.ehu.es/documents/problemas.pdf>).

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- Mathematical Tripos: IA Vector Calculus: http://www.damtp.cam.ac.uk/user/sjc1/teaching/VC_2000.pdf
Lectures on Integration of Several Variables: www.physics.nus.edu.sg/~phyteoe/mm4/m252.ps
T. Tao, Complex Analysis for Applications. <http://www.math.ucla.edu/~tao/resource/general/132.1.00w/>
<http://math.fullerton.edu/mathews/complex.html>
George Cain. <http://people.math.gatech.edu/~cain/winter99/complex.html>
B. Cuartero eta F. Ruizena. http://www.unizar.es/analisis_matematico/varcomplej/prg_varcompleja.html

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26640 - Elektromagnetismoa I

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Eremu elektromagnetikoaren oinarriak ikastea eta lantzea.

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.

Competencias del módulo Conceptos Básicos (todas genéricas):

CM01. Adquirir los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios básicos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica básicas y sus aplicaciones.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.

CM03. Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con las materias del Módulo para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio.

CM04. Exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Física Clásica, Química y Electrónica, para desarrollar destrezas en la comunicación científica.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

0. SARRERA

Karga elektrikoa. Ekarrekintza elektromagnetikoa. Lorentz-en indarra. \vec{E} eta \vec{B} eremuak. Hutseango Maxwell-en ekuazioak. Gainezarmenaren printzipioa. Ingurune makroskopikoak. Análisi bektorialaren berrikuspena.

1. HUTSEANGO EREMU ELEKTROSTATIKOA

Coulomb-en legea. Eremu eta potentzial elektrostatiakoak. Karga-banaketa sinpleek sorturiko eremu elektrostatiakoa. Gauss-en teorema eta aplikazioak. Eroaleak. Poisson eta Laplace-n ekuazioak. Laplace-n ekuazioaren ebazpenak dimentsio bakar batean. Karga multzo baten energia elektrostatiakoa. Dipolo elektrikoa.

2. ELEKTROSTATIKA INGURUNE DIELEKTRIKOETAN

Polarizazioa. Polaritaturiko dielektrikoek sorturiko eremu elektrikoa, polarizazio-kargak. Gauss-en legea dielektrikoetan, desplazamendu elektriko bektorea. Materialen erlazio osagarriak, susceptibilitate eta permitibitate elektrikoak. \vec{E} eta \vec{D} bektore elektrikoaren muga-baldintzak. Eremu elektrikoaren energi dentsitatea.}

3. KORRONTE ELEKTRIKOA

Korronte elektrikoaren definizioa eta natura. Jarraitasunaren ekuazioa. Ohm-en legea. Eroankortasun elektrikoa. Joule legea. Indar elektroeragilea. Muga-baldintzak. Oreka elektrostatoranzko joera.

4. KORRONTE GELDIKORREN EREMU MAGNETIKOA

Karga higikorren eta korronteen gaineko indarra: B eremu magnetikoa. Biot eta Savart-en legea. Korronte-banaketa sinpleek sorturiko eremu magnetikoa. Ampere eta Gauss-en legeak eremu magnetikorako. Adibideak. Potentzial bektorea. Urrun kokaturiko korronte-zirkuituak sorturiko eremu magnetikoa: momentu magnetikoa.

5. EREMU MAGNETIKOA INGURUNE MATERIALETAN

Momentu magnetiko atomikoak: orbitala eta spinekoa. Magnetizazioa. Magnetizaturiko inguruneak sorturiko eremu magnetikoa, magnetizazio korronteak. Gauss eta Ampère-n legeak ingurune materialetan. H bektorea. Suszeptibilitate eta iragazkortasun magnetikoak. Histeresia. Muga-baldintzak. Zirkuitu magnetikoak.

6. INDUKZIOA ETA ENERGIA MAGNETIKOA

{Indukzio elektromagnetikoa. Faraday-Henry-ren legea. Akoplamendu magnetikoa: autoindukzioa eta zirkuituen arteko elkar-induktantzia. Akoplaturiko zirkuituen energia magnetikoa. Energi dentsitatea eremu magnetikoan.

7. MAXWELL-EN EKUAZIOAK ETA UHIN ELEKTROMAGNETIKOAK

Ampere-legearen orokorpena. Desplazamendu-korrontea. Maxwell-en ekuazioak. Eredu elektromagnetikoaren energia. Poynting-en bektorea. Uhin-ekuazioa. Uhin lau eta monokromatikoak ingurune ez-eroale perfektuetan. Espektru elektromagnetikoa.

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						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (Berkeley physics course, vol. 2), E.M. Purcell. Ed. Reverté, S.A., (1994).

INTRODUCTION TO ELECTRODYNAMICS, David J. Griffiths
(third edition), Prentice Hall, New Jersey (1999).

FÍSICA (vol. II:CAMPOS YONDAS), M. Alonso y E.J. Finn. Fondo Educativo Interamericano, México (1970).

FUNDAMENTOS DE LA FISICA ELECTROMAGNETICA, J.R. Reitz , F.J. Milford eta R.W. Christy. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. Delaware (1996).

CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICOS, P. Lorrain y D.R. Corson. Selecciones Científicas, Madrid (1979).

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, R.K. Wangsness, Ed. Limusa, México DF (1983).

FÍSICA (vol. II), R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. Ed. Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972).

MANUAL DE MATEMÁTICAS, I. Bronshtein y K. Semendiaev, Ed. Rubiños, Madrid (1993).

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 1) R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. FISICA (vol II), Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972)
- 2) E.M. Purcell. BERKELEY PHYSICS COURSE (Vol 2: Electricidad y Magnetismo) , Reverté, Barcelona (1994)

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/ocw-fisica/elecmagnet/elecmagnet.xhtml>

<http://academicearth.org/courses/physics-ii-electricity-and-magnetism>

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Physics/8-02Electricity-and-MagnetismSpring2002/CourseHome/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26633 - Elektronika

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Elektronika irakasgaia 2. mailako derrigorrezko irakasgaietako bat da Fisikako Graduan, Ingeniaritza Elektronikoko Graduan eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzean. Fisikako Graduan "Oinarrizko Kontzeptuak" moduluaren barruan dago eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduan "Ingeniaritza Elektronikoen Oinarriak" moduluaren barruan. Irakasgaiaren helburua zientzia edota teknologia ikasketak burutuko dituzten ikasleek elektronikaren oinarrizko ezagutzak eskuratzea da.

Irakasgai honek elektronikaren oinarriak lantzen ditu parametro kontzentratuen abstrakzioetik abiatuz. Alde batetik, zirkuitu teoriaren oinarriak ezartzen dira, sare elektriko erresistibo linealak eta dinamiko linealak ebazteko erabiliko dena. Beste alde batetik, ikasleak sistema elektronikoen funtsezko konfigurazio eta gailuen azterketara barneratuko dira. Gaur egungo zirkuitu elektronikoen gehienetan erabiltzen diren oinarrizko gailu elektronikoen aurkeztuko dira, beraien ezaugarriak, zirkuituetan duten portaera eta aplikazio tipikoak aurkeztuz, bai seinale analogikoekin zein konmutazioan.

Elektronika irakasgaiari dagozkion laborategi praktikak bigarren lauhilekoan burutuko dira Teknika Esperimentalak II irakasgaiaren (2. mailako beste bi irakasgaietako praktikekin batera "Mekanika eta Uhinak" eta "Elektromagnetismoa I").

Elektronika irakasgaiaren, hurrengo urteetako zenbait irakasgaietan gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoen konplexuagoren azterketari ekiteko oinarriak eta funtsezko kontzeptuak finkatuko dira hala nola, Tresneria I (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila, Gradu bikoitzeko 3. maila eta Fisikako Gradu 3-4. mailako hautazkoa), Elektronika Analogikoa (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila, Gradu bikoitzeko 4. maila eta Fisikako Gradu 4. mailako hautazkoa), Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila), Elektronika Digitala (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila), eta Gailu Elektronikoen eta Optoelektronikoen (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila).

Aurretiko baldintza bezala, irakasgai hau era egokian burutu ahal izateko oso gomendagarria da ekuazio sistema linealen ebazpenean trebakuntza izatea, hala nola zenbaki konplexuak, esponentzial konplexuak eta logaritmoak era egokian maneiatzea.

Jardun profesionalari dagokionez Ingeniari Elektronikoentzat ezinbestekoa da irakasgai honetan landuko diren zirkuitu teoria eta gailu elektronikoen oinarrizko ezagutzak izatea, batez ere beraien jarduna Elektronika edo Automatika arloetara zuzentzen badute. Fisikarien kasuan, berriz, gailu eta zirkuitu elektronikoen inguruko ezagutzak oso erabilgarriak izango dira ibilbide profesionala Fisika esperimentalera zuzentzen dutenentzat; izan ere, magnitude fisiko ezberdinen neurketa gehienetan seinaleen egokitzapenerako zirkuitu elektronikoen behar izaten bait dira. Jardun profesionala Nanoteknologia edota Materialen Zientzien alorrera zuzenduko duten Fisikarientzat ere garrantzitsua da Elektronikaren oinarrizko ezagutzak izatea, arlo hauetako erronka handia bait da gero eta transistore txikiagoak lortzea eta era berean gero eta seinale azkarragoak erantzuteko gaitasuna izango dutenak.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

- Zirkuitu elektronikoen eraginkortasunez ebatzi zirkuitu teoria eta gailu elektronikoen ezagutza uztartuz.
- Anplifikadore operazionala erabiltzen duten oinarrizko zirkuituak aztertu eta diseinatu.
- Elektronika arloko berariazko funtsezko terminologia era egokian erabili.
- Elektronikarekin erlazionaturako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz adierazteko gai izan.

Ikaskuntza emaitza hauek Ingeniaritza Elektronikoko Gradu eta Fisikako Gradu ikasketen planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1- Elektronikaren hastapenak

2- Sistema elektronikoen

Seinale eta sistema analogiko eta digitalak. Oinarrizko bloke funtzionalak. Adibideak.

3- Zirkuitu teoriaren oinarriak

Parametro kontzentratuen hurbilketa. Zirkuitu teoriaren axiomak: Kirchhoff-en legeak. Zirkuituen ekuazio-sistemak: MNA ekuazioak eta sareen bidezko ebazpena.

4- Zirkuituen elementuak eta analisisa

Elementuen deskribapena. Zirkuitu erresistibo linealak. Zirkuitu dinamiko linealak erregimen sinusoidalean. Zirkuitu teorema: Gainezarmen printzipioa, Thevenin eta Norton.

5- Diodoa eta aplikazioak

Juntura-diodoaren funtzionamendua. Korrante zuzeneko zirkuituak. Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: Zirkuitu arteztaileak eta mugatzaileak.

6- Transistorea eta aplikazioak

BJT transistorea: BJT transistorearen funtzionamendua, Korrante zuzeneko zirkuituak, Seinale txikiko zirkuituak. MOSFET transistorea: MOSFET transistorearen funtzionamendua, Korrante zuzeneko zirkuituak, Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: anplifikazioa eta konmutazioa.

7- Anplifikadore operazionala eta aplikazioak

Anplifikadoreen oinarriko kontzeptuak. Anplifikadore operazionala. Aplikazioak: anplifikadore inbertsorea, anplifikadore ez inbertsorea, tentsio jarraitzailea, anplifikadore batutzailea, anplifikadore deribatzailea, anplifikadore integratzailea, iragazki aktiboak, tentsio konparadorea.

METODOLOGIA

Eskola magistraletan gai ezberdinen eduki teorikoak jorratuko dira ordenagailu bidezko aurkezpen eta arbeleko azalpenetan oinarrituz. Gai teoriko ezberdinak adibide errazekin lagunduko dira eta interneteko baliabideak ere erabiliko dira: bideoak eta irakasgaiarekin lotura duten web gune interesgarriak adibidez. Gainera, ikasleek ebatzi beharko dituzten problema sortak proposatuko dira. Eskola praktikoetan, adibide praktikoak garatu eta problemak zuzendu eta eztabaidatuko dira, ikasleen parte hartze zuzena bultzatuz. Irakasgaiaren irakaskuntza helburuak lortzeko gehien jorratuko den irakaskuntza metodologia problemen ebazpena izango da, problema hauek banaka zein taldeka landuko direlarik. Bukatzeko, ikusitako zenbait gaietan sakontzeko eta ikaskuntza kolaboratiboa bultzatzeko, mintegi teoriko/praktikoak burutuko 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.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	7,5	30						

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 % 85
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITU SISTEMA:

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

- Ikasgelan nahiz ikasgelatik kanpo egindako lanak eta ariketak entregatzea: irakasgaiaren notaren % 15a.
- Lauhilekoaren erdialdean burutuko den banakako proba: irakasgaiaren notaren % 15a. Idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 1-2 problemaz osatua. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

Azterketa egun ofizialean:

-Banakako amaierako proba: irakasgaiaren notaren % 70a. Idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 3-4 problemaz osatua. Gutxienez problema hauetako baten atalen bat garatzeko galdera bat izango da. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

Azken kalifikazioa kalifikazio hauen batez besteko haztatua eginez lortuko da, baina ezinbestekoa izango da gutxienez 4 bat ateratzea banakako amaierako proban. Gutxieneko nota hori lortzen ez bada, amaierako kalifikazioa 10etik 4 izango da gehienez.

Kurtsoan zehar ikasleari entregatzen dituen lanak hobetzeko argibideak emango zaizkio, honela ikasleak hurrengo zereginak hobetu ditzan beharrezko feedback-a jasoz.

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.

AZKEN EBALUAZIO SISTEMA:

- Banakako amaierako proba: (irakasgaiaren notaren % 100a). Azterketa egun ofizialean egingo den idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 4-5 problemaz eta garatzeko bi galderaz osatua. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

OHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA:

Ohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da amaierako probara ez aurkeztea.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

-Banakako amaierako proba: (irakasgaiaren notaren % 100a). Azterketa egun ofizialean egingo den idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 3-4 problemaz osatua. Gutxienez problema hauetako baten atalen bat garatzeko galdera bat izango da. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

Ohiko deialdian ebaluazio jarraitu bidez ebaluatutak izan diren ikasleek ebaluazioaren parte hori gorde ahalko dute, beren onurarako denean, idatzizko azterketatik dagokion portzentajea kenduz: klaseko proba (% 15), ikasgelan nahiz ikasgelatik kanpo egindako lanak eta ariketak (% 15). Edozein kasutan, irakasgaia gainditzeko ezinbestekoa izango da gutxienez 4 bat ateratzea banakako amaierako proban. Gutxieneko nota hori lortzen ez bada, amaierako kalifikazioa 10etik 4 izango da gehienez.

EZOHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA:

Ezohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da amaierako probara ez aurkeztea.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren web orria eGelan.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Mark Horenstein, "Microelectrónica: circuitos y dispositivos". Prentice Hall

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Allan R. Hambley. "Electrical Engineering: Principles and Applications". Prentice Hall.

- Agarwal, Anant, and Jeffrey H. Lang. "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits". San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.

- William H. Hayt, Gerold W. Neudeck, Electronic circuit analysis and design, John Wiley & Sons, New York, 1995.

- Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Microelectronic circuits, Oxford University Press, New York, 1998.

- Norbert R. Malik, Circuitos electrónicos: análisis diseño y simulación, Prentice Hall, Madrid, 1996.

- Jacob Millman, Christos C. Halkias, Electrónica integrada: circuitos y sistemas analógicos y digitales, Hispano Europea, Barcelona, 1991.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-002-circuits-and-electronics-spring-2007/>

<http://www.computerhistory.org/semiconductor/>

www.ieee.org

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztuqabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26642 - Fisika Modernoa

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Mundu mikroskopikoa behatzeko teknikak deskribatu ondoren, Fisika Klasikoaren baliotasun mugak azpimarratu egingo dira eta uhin-partikula dualitatearen ideia sartuko da. Schrodinger-en ekuazioa planteatu eta erabili egingo da, dimentsio bakarreko sistemetan. Ekuazio Diferentzialak irakasgaietan ikasitako teknikak erabiliko dira osziladore harmonikoaren soluzioa lortzeko. Fisika Estatistikoaren oinarriko kontzeptuak erabiliz, mundu mikroskopikoa eta makroskopikoa lotuko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren oinarri teorikoak ulertzeko beharrezkoa den ezaguera lortu.

Garratzitsua eta funtsezkoa dena bereiztea. Ezaguera zabaltzeko eta finkatzeko erabilgarria izan daiteken irakasgaiaren inguruko informazioa eskuratzea.

Irakasgaiari buruzko edukinak bai idatziz eta ahoz transmititzeko ahalmenak garatu.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

A. Blokea: Gertaera Kuantikoak.

1. - Teoria atomikoa. Eredu atomikoak. Rutherford-en ereduak.
2. - Lehenengo gertaera kuantikoak. Gorputz beltzaren erradiazioa. Teoria klasikoak. Planck-en teoria.
3. - Efektu fotoelektrikoa. Einstein-en teoria. Compton-en efektua. Franck eta Hertz-en esperimentua. Partikula-bikoteen sormena eta deuseztapena. Argiaren izaera bikoitza.
4. - Espektr atomikoak. Bohr-en eredu atomiko hidrogenoiderako.
5. - Sommerfeld-en atomoa. Bohr eta Sommerfeld-en kuantizazio legeak. Adibideak. Teoria kuantikoaren arazoak.
6. - Uhinak (laburpena)
7. - De Broglie-ren postulatuak. Emaizta esperimentalak. Zirrikitu bikoitzaren saiakuntza: partikula klasikoak, uhinak, partikula mikroskopikoak.
8. - Uhin-funtzioak. Argiarekiko parekotasunak. Determinismoaren uztea. Uhin-funtzioaren interpretazio estatistikoa.
9. - Fourier-en transformatuak. Uhin-fardelak. Adibideak. Heisenberg-en ziurtasun eza-ren printzipioa.
10. - Partikula askea dimentsio bakar batean. Schrodinger-en ekuazioa.

B. Blokea: Mekanika estatistikoa.

1. - Sarrera. Mikrogoerak eta makrogoerak. Adibideak.
2. - N partikula bereizgarri osatutako multzoa. Boltzmann-en banaketa. Entropia. Partizio-funtzioa.
3. - Adibideak: material paramagnetikoa, osziladore harmonikoa.
4. - Gas monoatomikoa. Bereizgarritasuna. Gas ideala. Ezaugarriak. Abiadura-banaketa. Gibbs-en paradoxa.
5. - Gas ideala eta biatomikoa. Biraketa eta bibrazioa.
6. - Estatistika kuantikoak. Egoera-dentsitatea. Elektroi gasa. Fotoi gasa. Bose-ren kondentsazioa.

C. Blokea: Praktiak

1. - Efektu fotoelektrikoa. Compton efektu. Elektroi difrakzioa. Espektr atomikoak: H, He, Na, Hg, Cd. Maxwell-en abiadura banaketa. Stefan-Boltzmann-en legea.

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak. Laborategiko praktikak ere egingo dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	24	3	18	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	24	4,5	46,5	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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.
- Ohizko deialdiko azterketara ez joateak, ikasleak deialdiari uko egitea esan nahiko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago derrigorrezko materialik.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- * <http://www.ehu.eus/aitor/irakas/mes/main.html>
- * R. Eisberg & R. Resnick, "Física Cuántica", Editorial Limusa 1978.
- * P.A. Tipler, R.A Llewellyn "Modern Physics", Freeman 1999.
- * D.H. Trevena, Statistical Mechanics, 1996.
- * A.M. Glazer, J. Wark, Statistical Mechanics: a survival guide, Oxford University Press, 2001.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * C. Sánchez del Río (coord.) "Física Cuántica" (vol. 1 y 2). Eudema Universidad 1991.
- * R.P. Feynman, Vol III, The Feynmann Lectures on Physics, Fondo Educativo Interamericano.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ehu.eus/aitor/irakas/mes/main.html>

OHARRAK

COURSE GUIDE

2023/24

Faculty

310 - Faculty of Science and Technology

Cycle

.

Degree

GDFIIE30 - Double Degree in Physics and Electronic Engineering

Year

Second year

COURSE

26852 - Mathematical Methods

Credits, ECTS:

12

COURSE DESCRIPTION

Introduction to ordinary differential equations and partial differential equations, probability and statistics and geometry.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Degree competences (all transversal):

G001. Learn to pose and solve problems correctly.

G005. Be able to organize, plan and learn autonomously.

G006. Be able to analyze, synthesize and reason critically.

G008. Be able to present ideas, problems and scientific results orally and in writing.

All Mathematics module competences (all generic):

CM01. Appreciate mathematical abstraction and redirect it for the concrete calculation.

CM03. Be able to organize a logical discourse with mathematical support.

CM02. Approach correctly and solve problems involving the main concepts of Classical Physics, Chemistry and Electronics and their applications.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programme

1. Introduction to differential equations

Definition, classification. Concepts of existence, uniqueness and methods for obtaining solutions.

2. First order ordinary differential equations

Definition. Geometric meaning. Exact equations, separate variables. Integrating factors; separable and linear equations. Transformation methods: homogeneous and Bernoulli equations.

3. Higher order ordinary differential equations

Reduction of order. Linear equations. Dependence and linear independence of functions. Linear homogeneous equations: fundamental solution system and Liouville formula. Complete linear equations: variation of constants and Cauchy method. Dirac Delta as a generalized function and elementary solution. Concept of distribution.

4. Systems of ordinary differential equations

Reduction to an equation. First integral. Linear homogeneous and complete systems. Exponential of matrices.

5. Laplace transformation

Definition and basic properties. Convolution Application to initial value problems for linear equations and systems of linear equations.

6. Power Series solutions

Regular and singular regular points. Frobenius method. Special functions: Hermite, Bessel, Legendre.

7. Nonlinear equations and stability theory

Stability concept. Balance points. Stability of linear systems. Linear stability Conservative systems.

8. Sturm-Liouville and Green's function

Spaces of functions and developments in sets of orthogonal functions. Problems with values ∞ ; $-\infty$ at the border. Theory of Sturm-Liouville. Fourier series.

9. Partial differential equations

Introduction to partial differential equations. Boundary problems and separation of variables. Use of integral transformations in the resolution of boundary problems. Characteristics in second order equations: classification.

10. Probability

Introduction to probability. Basic discrete distributions. Probability distributions. Moments. Random variable functions.

Characteristic function. Central limit theorem.

11. Statistics

Statistics Estimators Estimation by confidence intervals.

12. Introduction to geometry

Geometry of curves. Geometry of surfaces.

TEACHING METHODS

Lectures on theoretical aspects, and practical problem-solving sessions.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	72	6	42						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	108	9	63						

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

- Written test, open questions 100%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

- Written exam including problem-solving exercises.
- There will be a first term exam in January . Those students with at least a pass (5 out of 10) may choose to only sit the part corresponding to the second term in the ordinary call (final) exam. The marks from the partial exam will not be carried over to the resit (extraordinary call) exam.
- The exams may contain an eliminatory part.
- Not taking the ordinary call (convocatoria ordinaria) exam equals giving up the call (renuncia a la convocatoria).

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

- Written exam including problem-solving exercises.

MANDATORY MATERIALS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAFÍA

Basic bibliography

- * K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))
- * M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)
- * J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)
- * H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)
- * W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)
- * L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)
- * P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)
- * A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26639 - Mekanika eta Uhinak

ECTS kredituak: 15**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Mekanika eta Uhinak irakasgaia funtsezkoa da Fisika eta Ingeniaritza Elektronikako graduetan, bertan ikasitako ezaguerak oinarritzeko baitira Fisikako irakasgai gehienetan. Garrantzitsua da lehenengo mailako Fisika eta Matematikan ikusitako kontzeptuak ondo barneratuta izatea. Gainera egunean eraman behar dira bigarren mailako matematikako irakasgaiak.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

CM01 – Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronika eta bere aplikazioen funtsak ulertzeko beharrezko ezagutzak lortu
CM02 - – Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronika eta bere aplikazioen oinarritzeko kontzeptuen inguruko problemak modu egokian planteatu eta ebatzi.
CM03 – Dokumentatu eta Moduluko irakasgaiekin erlazio naturiko gaiak modu antolatuan planteatu, ezagutzak finkatu edo zabaltzeko, eta garrantzitsua dena osagarrietatik bereizteko.
CM04 - Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronikaren inguruko problema eta kuestioak idatziz zein ahoz azaldu, komunikazio zientifikoaren arloan trebetasuna garatzeko.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Mekanika eta Uhinak (15 ECTS, derrigorrezkoa, 2. ikasmaila)

1- Erlatibitate berezia

Erlatibitatearen printzipioa eta argiaren abiadura. Minkowski-ren diagrama. Lorentz-en transformazioak. Lorentz eta FitzGerald-en uzkuradura eta denboraren zabalkuntza. Abiaduren transformazioa. Dinamika erlatibista. Momentu lineala. Masa eta energia. Masa gabeko partikulak. Doppler efektu erlatibista. Talkak. Fotoien igorpena eta xurgapena. Compton efektua.

2- Indar zentralak

Bi gorputzen problema. Higidura-ekuazioak eta higidura-konstanteak. Energia potentzial eraginkorra. Kepler-en problema: orbita newtondarrak. Orbita ez-newtondarrak. Sakabanatze-sekzio eragilea. Rutherford-en sakabanatzea.

3- Solido zurruna

Partikula-sistema dinamika. Coriolis-en teorema. Solido zurrunaren definizioa eta zinematika. Momentu angeluarra eta inertzia-tentsorea. Energia zinetikoa. Ardatz paraleloen teorema eta Steiner-en formula. Inertzia-ardatz eta ζ momentu nagusiak. Euler-en ekuazioak. Higidura askea. Puntu finkoa duen ziba simetrikoaren prezesioa.

4- Mekanika analitikoa

Loturak eta koordenatu orokortuak. Aldakuntza-kalkuluaren hastapenak. Sistema kontserbatzaileen lagrangearra eta Hamilton-en printzipioa. Lagrange-ren ekuazioak. Koordenatu ziklikoak eta kontserbazio-printzipioak. Hamiltondarra eta Jacobi-ren integrala. Legendre-ren transformazioa eta formalismo kanonikoa.

5- Oszilazio txikiak

Oreka egonkorra eta osziladore harmonikoa. Fasoreak. Osziladore harmoniko indargetua. Osziladore harmoniko bortxatua. Erresonantzia. Gainezarmenaren printzipioa. Fourier-en analisisa eta espektroa. Taupadak. Osziladore harmoniko anisotropoa bi dimentsiotan: Lissajous-en irudiak. Oszilazio mihiztatuak. Modu normalak: maiztasun eta koordenatu normalak. Oszilazio bortxatuak eta erresonantzia. Soka diskretua eta limite jarraitua.

6- Uhin-higidura

Uhin bidaiariaren kontzeptua. Fase-abiadura. Uhin-ekuazioa. Uhin harmonikoak: maiztasuna eta uhin-luzera. Uhin periodikoak. Fourier-en analisisa. Ingurune sakabanatzaileak eta talde-abiadura. Uhin elastikoak barra batean. Presio-uhinak. Zeharkako uhinak soka batean: polarizazioa. Uhin energia eta momentu lineala. Uhinak bi eta hiru dimentsiotan. Uhin elektromagnetiko lauak. Doppler efektua akustikoa.

7- Uhin-fenomenoak

Islapena. Errefrakzioa. Islapen- eta transmisio-koefizienteak. Interferentzia. Bi zirrikituren esperimendua. Uhin geldikorak. Uhin-gidak. Difrakzioa.

METODOLOGIA

Ikasleek ikasi behar dituzten ezaguerak eskola magistraletan azalduko dira.

Gelako praktketan aldeztu diren proposaturiko ariketak ebazten dira. Denbora emango zaie ikasleei ariketak aldeztu diren lantzeko eta zailtasunak identifikatzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	90	8	52						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	135	12	78						

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

Idatzizko azterketa %100

Azterketen egutegia honako esteka honetan ikus daiteke:

<http://www.ehu.es/eu/web/ztf-fct/horarios-examenes>

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa %100

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- * A. P. French, Relatividad Especial, Reverté 1996.
- * T. W. B. Kibble and F. H. Berkshire, Classical Mechanics, 4th ed. Addison Wesley Longman 1996.
- * A. Rañada, Dinámica Clásica, Alianza 1992.
- * J. R. Taylor, Classical Mechanics, University Science Books 2005.
- * M. Alonso y E. J. Finn, Física, vol. II, Fondo Educativo Interamericano 1986.
- * F. S. Crawford Ondas, Reverté 1991.
- * R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. L. Sands, Física, Addison-Wesley Iberoamericana 1987.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

- * Physics Teacher
- * American Journal of Physics
- * European Journal of Physics

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
<http://www.colos.org/>
<http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26852 - Metodo Matematikoak

ECTS kredituak: 12**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Deribatu arrunt eta partzialetako ekuazio diferentzial buruzko sarrera. Baita probabilitateari, estatistikari eta geometriari buruzko sarrera.

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.

Todas las competencias módulo de Matemáticas (Genéricas las 3):

CM01. Apreciar la abstracción matemática y reconducirla para el cálculo concreto.

CM03. Ser capaz de organizar un discurso lógico con apoyatura matemática.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. Oinarriko kontzeptuak.

Definizioa eta sailkapena. Ekuazio diferentzialen soluzio motak. Existentzia, bakartasunaren kontzeptuak eta ebazpen-metodoak.

2. Lehen ordenako ekuazioak.

Definizioa eta esanahi geometrikoa. Ekuazio zehatzak: aldagai bananduak. Faktore integratzaileak: ekuazio banangarriak eta linealak. Transformazio-metodoak: ekuazio homogeneoak eta Bernoulliren ekuazioa.

3. Goi-ordenako ekuazioak.

Definizioa. Ordena-beheratzea. Ekuazio linealak. Funtzioen menpekotasun lineala. Ekuazio lineal homogeneoak: oinarriko soluzio sistema eta Liouville-ren formula. Ekuazio lineal osoak: konstanteen aldakuntza. Dirac-en delta: oinarriko soluzioa eta funtzio orokortuak. Distribuzioak.

4. Ekuazio diferentzialen sistemak.

Definizioa eta esanahi geometrikoa. Lehen ordenako sistemak. Ekuazio batera laburtzea. Lehen integrala. Sistema lineal homogeneoak eta osoak. Matrizeen exponentzialak.

5. Laplace-ren transformazioa.

Definizioa eta oinarriko propietateak. Alderantziko transformazioa. Konboluzioa. Koeffiziente konstanteetako sistema linealen hastapen-baldintzen problemen ebazpena.

6. Ekuazio linealen serieen bidezko ebazpena.

Puntu arruntak eta singular erregularrak. Frobenius-en metodoa. Zenbait funtzio berezi (Hermite-ren eta Legendre-ren polinomioak eta Bessel-en funtzioak) eta euren ekuazioak.

7. Ekuazio ez-linealetarako sarrera eta egonkortasunaren teoria.

Egonkortasunaren kontzeptua. Oreka puntuak eta puntu kritikoak. Oreka puntuen inguruko egonkortasun lineala. Fase espazioa.

8. Sturm-Liouville-ren teoria eta Green-en funtzioak.

Funtzio espazioak. Funtzio ortogonalen bidezko garapenak. Mugalde-baldintzapeko problemak. Sturm eta Liouville-ren teoria. Green-en funtzioa. Fourier-en serieak.

9. Deribatu partzialetako ekuazioak.

Deribatu partzialetako ekuazioetarako sarrera. Mugalde problemak eta aldagaien banantzea. Mugalde problemen ebazpena transformazio integralen bidez. Sailkapena eta karakteristikien metodoa.

10. Probabilitatea.

Probabilitaterako sarrera. Oinarrizko distribuzio diskretoak. Probabilitate-distribuzioak. Momentoak. Ausazko aldagaien funtzioak. Funtzio karakteristikoa. Limite zentralaren teorema.

11. Estatistika.

Oinarrizko estatistika eta hipotesi egiaztatzea. Estatistikoaren kontzeptua. Konfidantza-tarteen bidezko kalkulua.

12. Geometriarako sarrera.

Kurben geometria. Gainazalen geometria.

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	72	6	42						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	108	9	63						

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 % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.

- Azterketa partziala egongo da Urtarrilean. Azterketa honetan 10etik 5 bat ateratzen dutenek, ohiko azterketan soilik bigarren partzialeko zatia egin dezakete nahi izanez gero. Partzialaren nota ez da ezohiko azterketarako gordeko.

- Azterketek zati baztertzaileria eduki dezakete.

- Ohizko deialdiko azterketara ez joateak, ikasleak deialdiari uko egitea esan nahiko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

* K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))

* M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)

* J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)

* H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)

* W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)

* L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)

* P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)

* A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26641 - Teknika Esperimentalak II

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Esperimentazio-irakasgai honetan irakasgai ezberdinetan ikusitako kontzeptu teorikoen inguruko praktikak (Uhin Mekanikoak eta Oszilazioak, Elektromagnetismoa eta Uhin Elektromagnetikoak, eta Elektronika) burutzen dira. Praktika hauek gai teorikoetan deskribatu diren fenomenoen ikuspuntu osagarria eskaintzen dute. Metodo esperimentalak, neurketa-teknikak eta tresneria-teknologia lantzen dira halaber.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan landuko diren gaitasunak honakoak dira:

- Zientzia eta ingeniartzako oinarrizko problemak segurtasunez planteatu eta ebatzi.
- Fisikan edota ingeniartzako elektronikoko erabiltzen diren oinarrizko teknika esperimentalak ezagutu.
- Esperimentu eta zirkuituen muntaketa praktikokoan trebezia erakutsi eta neurketa tresneria modu egokian erabili, talde-lana bultzatuz.
- Jorratuko diren teknika esperimentalekin erlazionatutako eta hauen bidez lorturiko ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan.

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Irakasgai honetako laborategi-praktikak bi multzotan banatzen dira.

A multzoa: Oszilazioak, uhin mekanikoak, elektromagnetismoa eta uhin elektromagnetikoak.

- Indargeturiko eta bortxatutako oszilazioak (M1)
- Uhin geldikorak soka batean (M2)
- Elektroiaren e/m arazoaren neurketa (EM1)
- Erresistentziaren aldaketa tenperaturarekin: eroaleak eta erdieroaleak (EM2)
- Iman eta harilen eremu magnetikoa (EM3)
- Uhin-luzeraren neurketa eta mikrouhinetako igorlearen erradiazio-diagrama (EM4)

B multzoa: Elektronika

- Oinarrizko aplikazioak diodoekin (E1)
- Oinarrizko aplikazioak amplifikadore operazionalekin (E2)
- Audio ekualizadorea (E3)

Derrigorrezko praktika hauetaz gain, eta kasuaren arabera, beste praktika baten sakontzea burutuko da:

- Termoelektrizitatea: Seebeck efektua
- Eremu elektrikoak eta gainazal ekipotentzialen marrazketa
- RC zirkuitua iragazki gisa

METODOLOGIA

Irakasgaia mintegi (4 eskola ordu) eta laborategi-praktiketan (56 eskola ordu) oinarritzen da.

Mintegia praktikak egin aurretik burutuko da eta bertan praktiken garapenerako funtsezko diren kontzeptuak, graduak irakasgai ezberdinetan lantzen direnak, gogorazi eta nabarmenduko dira. Mintegi horiek derrigorrezkoak dira ikasle guztientzat.

Praktikei dagokienez, laborategiko jardueraz gain, dagozkien aurretikako kalkulu edota txosten eta iruzkinak burutuko dira. Praktika guztiak (9 saio) derrigorrezkoak dira ikasle guztientzat.

Bestalde, ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa bultzatu eta errazteko, eGela plataforma ere erabiliko da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak		4		56					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		6		84					

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 % 30
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 70

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazio jarraituaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

- Praktiak (laborategiko jarduera eta txostenak): notaren %70a.
- Idatzizko proba, praktikak bukatutakoan burutuko dena: notaren %30a. Ebaluazio jarraitua egiten duten ikasleentzat hau da ohiko deialdiko azterketa bakarra.

Batez bestekoa egin ahal izateko bai praktikak bai azterketa gainditu behar dira.

Irakasgaiaren ebaluazioa blokeka burutuko da eta irakasgaia gainditu ahal izateko, bloke biak gainditu behar dira (A Blokea: Uhin Mekanikoak eta Oszilazioak + Elektromagnetismoa eta Uhin Elektromagnetikoak. B Blokea: Elektronika)

Ebaluazio jarraitua egin nahi ez duten ikasleek ebaluazio jarraituari uko egiten diotela jasotzen duen idatzi bat aurkeztu behar 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:

- Azterketa Idatzizko proba, azterketa egun ofizialean burutuko dena: notaren %30a
- Laborategiko proba: notaren %70a

Ikasleak azterketa egun ofizialean egin beharreko idatzizko proba gainditzeko badu (5/10), irakasgaiaren gaitasun guztiak ebaluatzen dituen berriazko laborategiko proba egin behar du. Irakasgaia gainditzeko ezinbestekoa da proba hau modu egokian burutzea.

Aukeratutako ebaluazio sistemari dagokion idatzizko proba ez aurkezte hutsak ohiko deialdiari uko egitea ekarriko du. (Ebaluazio jarraituaren sisteman proba hau praktikak bukatutakoan burutuko da, azken ebaluazio sisteman azterketa egun ofizialean).

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.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasleak ondoko materialerekin sartuko dira laborategian:
laborategiko koadernoak, papera, kalkulagailua, boligrafoa, arkatza eta borragoma.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- "Fisika Praktiak (I) Mekanika eta Elektrizitatea", UEUko Fisika Saila, Bilbo, 1995.
- "Laboratorio de Electricidad y Magnetismo", F. Nuñez, Ed. Urmo, Bilbao, 1972.
- "Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories", S. Wolf, Pearson Int. Ed, 1990
- "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", S. Wolf, R. F. M Smith, Pearson Education, Mexico, 1992.
- "Fisika zientzilari eta ingeniariarentzat", P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thorton, UPV/EHU Argitalpen Zerbitzua, 2008.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- "Microelectrónica: circuitos y dispositivos", M. Horenstein, Prentice Hall Latinoamericana, 1997.
- "Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos", S. Franco, 3ª Edición, McGraw Hill

Interamericana, Mexico, 2005.

- "Microelectronic Circuits and Devices", Horenstein, M. NJ, Prentice-Hall (1990)
- "Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits", Franco, S., McGraw-Hill (1998)
- "Electronic Design: Circuits and Systems", C. J. Savant, M. S. Roden, G. L. Carpenter, Addison Wesley, 1990
- "Electronics", A. Hambley, Prentice Hall, 1999
- "Modern Magnetic Materials: Principles and Application", R. C. O'Handley, New York: Wiley, 2000

Aldizkariak

- Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Elsevier

Interneteko helbide interesgarriak

-Irakasgaiaren eGela web orria.

-Beste estekak:

<http://www.lawebdefisica.com/contenidos/experim.php>

<http://academicearth.org/courses/circuits-and-electronics>

<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-02t-electricity-and-magnetism-spring-2005/labs/>

<http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/45594/8-13-14Fall-2004-Spring-2005/OcwWeb/Physics/8-13-14Fall-2004-Spring-2005/Labs/index.htm>

<https://www.phywe.com/experiments-sets/university-experiments/>

<https://www.feynmanlectures.caltech.edu/info/>

<http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/index.htm>

<http://www.kspu.edu/About/Faculty/FPhysMathemInformatics/ChairPhysics/EduRooms/ElectricityMagnetismLab.aspx?lang=en>

OHARRAK