



ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

50 URTE
AÑOS
1968 - 2018
Biba Zientzia!
Ciencia Viva



FISIKAKO ETA INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADU BIKOITZA

5. MAILAKO IKASLEAREN GIDA

2026-27 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
Bosgarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan.....	6
Egin beharreko jarduera motak.....	6
Gradu Amaierako Lana (GRAL)	6
Mugikortasuna	6
Kanpoko praktika akademikoak.....	7
Tutoretza akademikoak.....	7
Tutoretza Plana (TP)	7
Koordinazioa	8
Bestelako informazio interesgarria.....	8
2.- 31. Taldearentzako berariazko informazioa	9
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan	9
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	9
Irakasleak	9
3.- Bosgarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa	9

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 barneratuta 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, Seinale 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 teknologia, 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 egitekoa.
- 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 bertaratuta (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 oinarrizkoak.
- Hirugarren mailako Teknika Esperimentalak III irakasgaietan matrikulatzeko gutxienez Termodinamika eta Fisika Estatistikoa eta Optika irakasgaietan matrikulatuta egon behar da.
- Ikasturte bikoitzaren 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)	

Hautazkoen zerrenda:

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

Bosgarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Bosgarren mailak ikasgai hauek biltzen ditu: Enpresa eta Proiektuak (7,5 kreditu), Sentsoreak eta Eragingailuak (6 kreditu), Fisikako Graduak ikasketa-planaren barruan dauden ikasgaien artetik 12 hautazko kreditu, Ingeniaritza Elektronikoko Graduak ikasketa-planari dagozkion 6 kreditu eta bi Gradu Amaierako Lan, horietako bat Fisikako Graduari dagokiona, eta bestea Ingeniaritza Elektronikoko Graduari dagokiona. Lan horiei gradu bikoitzeko GrAL (F) eta gradu bikoitzeko GrAL (IE) izendapena emango diegu, hurrenez hurren.

Gradu Amaierako Lana (GrAL) ikasle bakoitzak bakarka proiektu, memoria edo azterlan original bat egitean datza, zuzendari baten edo gehiagoren gidaritzapean. Lan horretan, graduan zehar jasotako hezkuntza-edukiak eta garatutako gaitasunak, konpetentziak eta trebetasunak bildu eta garatuko dira.

GrAL-en adibideak lirateke ikerketa-lan bat, berrikusketa-lan bat, programazio konputazionalako lan bat, irakaskuntza-proiektu baten prestaketa, enpresa batekin lankidetzat, etab. Aukerak eskaerak bezain zabala izan behar du eta GrALa ez da derrigorrez ikerketaren esparrura mugatu beharko.

Edozein GrAL UPV/EHUtik kanpoko beste entitate edo erakunde batzuetan egin daiteke partzialki edo bere osotasunean.

Edozein kasutan, bai memoria idazteko, eta bai GrAL-a aurkeztu eta defendatzeko, Autonomia Erkidegoko bi hizkuntza ofizialen artetik edozein erabili ahal izango da (euskara edo gaztelania), eta hala balitz, baita ingelesa, frantsesa edo alemana, egindako eskaintzaren arabera eta betiere hizkuntza horiek ezagutzen dituen epaimahaia osatzerik balego. Lana idazteko eta defendatzeko hizkuntza bera erabiliko da.

Gidatutako lan bakoitza (gradu bikoitzeko GrAL-a (F) eta gradu bikoitzeko GrAL-a (IE)) Fisikako Graduak edo Ingeniaritza Elektronikoko Graduak GrAL-aren arautegiaren arabera garatuko da, hurrenez hurren; beraz, arautegi horiek kontsultatu beharko dira konpetentzia orokorrak, garatu beharreko jarduerak, memoriaren egitura eta alderdi formalak zein diren ezagutzeko.

Egin beharreko jarduera motak

Eskola magistraletan kontzeptu teorikoak landuko dira. Ikasgelako praktikak ere egiten dira ariketak egitera bideratuta. Mintegiak ikasgaiko hainbat alorretako kontzeptu teoriko/praktikoak sakontzeko erabiliko dira ikasle-talde murriztuetan. Azpimarratu behar da ikasgai gehienetan, "ariketa-eskolak" ikasleen parte-hartze aktiboan oinarrituko direla; horretarako, ikasleek ariketen ebazpen- proposamenak azaldu beharko dituzte, irakasleak proposatutako ariketen aurrean, gelan sortutakoen aurrean, etab.

Praktikak dituzten ikasgaietan, ikasleek eskatutako lana egiteko, zehaztutako gidalerroak jarraitu beharko dituzte kasu batzuetan; beste batzuetan, berriz, modu autonomoan bilatu beharko dituzte erantzunak.

GrAL bakoitza gradu bakoitzerako zehaztutako konpetentziak lortzera bideratuta egongo da, lan teoriko edo esperimental bat eginez, aukera-sorta zabal batekin, betiere lana gradu bikoitzeko GrAL-ari (F) dagozkion 12 ECTS kredituetara eta gradu bikoitzeko GrAL-ari (IE) dagozkion 10,5 ECTS kredituetara egokitzen bada eta GrAL bakoitzeko koordinatzaileak balioztatzen badu, Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzeko Ikasketen Batzordearekin batera.

GrAL-ak titulazio bakoitzeko konpetentzia orokorrak aplikatzeari eta datu esanguratsuak (orokorrean ikaslearen ezagutza-arloari lotutakoak) bilatu, kudeatu, antolatu eta interpretatzeari begira egingo dira, zientzia eta/edo teknologiaren inguruko gai garrantzitsuei buruzko iritzi eta gogoetak plazaratu, eta pentsamendu eta iritzi kritiko, logiko eta sortzaile bat garatu ahal izateko.

Gradu Amaierako Lana (GrAL)

Gradu 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, Graduak ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Gradu Amaierako Lana Egin eta Defendatzeari Buruzko Arautegian ikasleek GrAL-a egiten hasteko ezagutu behar dituzten fase eta bete beharreko baldintzen inguruko xehetasunak azaltzen dira. Hurrengoak dira 2026/27 ikasturteko data garrantzitsuak:

Aurreinskripzioa (2026ko uztailak 08-10, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa

Inskripzioa edo izen-ematea: GrALean izena emateko, 72 kreditu eduki daitezke gehienez egin gabe (4. mailako 60 kredituak eta aurreko ikasturteetatik gehienez gera daitezkeen 12). Bi aukera daude:

- **2026ko irailak 1-4** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- **2026ko irailak 16-18** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

Esleipena (2026ko irailak 21-25 (biak barne): GRALen gaien behin betiko esleipena egindakoan ikasleei posta elektronikoko bidez mezua helarazten zaie.

Matrikulazioa, memoria entregatzea eta defentsa: matrikulak bi defentsa deialditarako eskubidea ematen du ikasturteko. Matrikulatzeko, ikasleak Graduako kreditu guztiak gaindituta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2026/27 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2027ko otsailaren 10-12	2027ko martxoaren 2-4
Ekaina	2027ko ekainaren 16-18	2027ko uztailaren 6-8
Abuztua	2027ko uztailaren 20-22	2027ko irailaren 7-9

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 praktikoak bereganatzeaz ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzean 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-ordutegien 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:

- prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalen.
- ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.
- ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.
- erabakiak hartzen laguntzea, bereziki curriculum ibilbidea aukeratu behar duenean.
- ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitekeen 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 koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenaz, jarraipenaz, berrikuspenaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzeko koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Presidente	Ibon Sagastabeitia Buruaga Elektrizitatea eta Elektronika Saila	ibon.sagastabeitia@ehu.eus 946012539 CD3.P1.2
Koordinatzaile	Irene Urcelay Olabarria Fisika Saila	irene.urbelay@ehu.eus 946012662 CD4.P2.15
Ordezkar	Idoia Garcia de Gurtubay Galligo Fisika Saila	idoia.gurtubay@ehu.eus 946012490 CD3.P2.2
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

arduratzten 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.- 31. Taldearentzako 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>

Ordutegi 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 Graduako ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

Irakasleak

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

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

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

3.- Bosgarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa

Ikastaroa 5. maila

IRAKASGAIA

28279 - Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da FIE gradu bikoitzeko 5. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, poster zientifikoak, ahozko aurkezpenak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Fisikaren eta Ingeniaritza Elektronikoen alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (IKZTE) irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, IKZTE irakasgai gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan, eta Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoa Gradu Bikoitzeko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

FISIKAKO GRADUA:

- G006: Gai bat aztertzeke, laburtzeke, eta kritikoki arrazoiatzeko gai izan.
- G008: Zientziaren arloko ideiak, arazoak eta emaitzak azaltzeko gai izan, bai idatziz eta bai ahoz.

INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA:

- CT1: Autonomoki analisiak eta sintesiak egiteko eta talde-lanerako metodologiak aplikatzeko gai izatea.
- CT3: Plangintzarako, kudeaketarako, antolakuntzarako eta komunikaziorako (ahozkoa, idatzia zein multimedia) gaitasunak izatea

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Goi-mailako tituludunek euskararen erabilera eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. Informazio zientifiko 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 (bereiziki 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 gutxiak
 - 1.2. Hizkuntza gutxiak eta hizkuntza-plangintza
 - 1.3. Euskararen normalizazio-plangintza
 - 1.4. Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna
 - 1.5. Termino-sorkuntzarako bideoak eta hizkuntza-ukipena
 - 1.6. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean
2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoak
 - 2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak
 - 2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa
 - 2.3. Ortografia eta ortotipografia
 - 2.4. Puntuazioa eta prosodia

- 2.5 Aldakortasuna ahozko erregistroetan
 2.6. Hiztunen erreperitorio linguistikoa eta komunikazio formala
 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua

3. GAIA: Ahozko diskurtso-estrategiak

- 3.1. Ahozko komunikazio akademikoa
 3.2. Hiztegi eta fraseologia akademikoa: terminoak, kolokazioak eta diskurtso-formulak
 3.3. Pertsuasioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean
 3.4. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa
 3.5. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa
 3.6 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 praktiketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko eztabaida eta iritzi-artikulua.
 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: GrA Laren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela 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				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	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

- Ikas 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 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
GALDETEGIAK % 20

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Ebaluazio ez-jarraiturako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, baita ebaluazio ez-jarraituan ere, irakasgai osoa edo gehiena azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin 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
ARIKETA PRAKTIKOAK % 15
IDAZLANA % 15
AHOZKO AURKEZPENA %50

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eGelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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 estilo-liburua ETXEBARRIA,

J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. 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

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.

ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUKo Argitalpen Zerbitzua.

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://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/

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

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

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

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

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

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

<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267>-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu <http://31eskutik.eizie.eus/>

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

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

<https://zientziakaiera.eus/>

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

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26655 - Astrofisika

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN 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

//EDUKIAK//

I. ERLATIBITATE OROKORRERAKO SARRERA

1. Erelatibitate berezia
2. Baliokidetasun-printzipioa
3. Kobariantza orokorra
4. Einsteinen ekuazioak
5. Zenbait soluzio zehatz
6. Teoria linealizatua eta uhin grabitatorioak

II. KOSMOLOGIARAKO SARRERA

7. FLRW metrika
8. Eredu kosmologikoak
9. Unibertso primitiboa

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.

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía

- * M.P. Hobson et al. (2006) General Relativity: An Introduction for Physicists (Cambridge University Press)
- * R. D'Inverno (1992) Introducing Einstein's Relativity
- * S. Weinberg (1972) Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity (John Wiley & Sons, Inc)
- * B. Schutz, A First Course in General Relativity - 2nd Edition (Cambridge University Press)
- * R.M. Wald (1996) General Relativity (University of Chicago Press)
- * W. Rindler (1997) Relativity: Special, General, and Cosmological - 2nd Edition (Oxford University Press)
- * Ø. Grøn, S. Hervik (2007) Einstein's General Theory of Relativity: With Modern Applications in Cosmology (Springer)
- * A.P. Lightman et al. (2017) Problem Book in Relativity and Gravitation (Princeton University Press)
- * P.J.E. Peebles (1993) Principles of physical cosmology (Princeton University Press)
- * B. Schutz (2003) Gravity from the ground up (Cambridge University Press)
- * J.V. Narlikar (2010) Introduction to Relativity (Cambridge University Press)
- * J.V. Narlikar (2008) Introduction to Cosmology (Cambridge University Press)
- * T. Padmanabhan (2010) Gravitation: Foundations and Frontiers (Cambridge University Press)
- * S. Carroll (2003) Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity (Pearson Education)
- * H. Stephani (2008) Relativity: An Introduction to Special and General Relativity - 3rd edition (Cambridge University Press)
- * S. Weinberg (2008) Cosmology (Oxford University Press)
- * L. Landau (1980) The Classical Theory of Fields: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series) -4th edition (Butterworth-Heinemann)
- * B. Janssen (2002) Gravitación y geometría. Una introducción moderna a la Teoría de la Relatividad General (Editorial Universidad de Granada)

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26840 - Control Automático II

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura es una extensión natural de la asignatura obligatoria Control Automático I de tercer curso del grado en Ingeniería Electrónica y de cuarto curso del Doble grado en Física y en Ingeniería Electrónica.

El control automático tiene como objetivo el diseño y realización de sistemas que funcionen por sí mismos de manera independiente, es decir, que actúen autónomamente para mantener dentro de un rango de comportamiento establecido determinadas variables que se estén midiendo y gobernando.

Los sistemas a controlar pueden ser de distinta naturaleza (físicos, químicos, biológicos, etc.) y para lograr los objetivos de control se utilizan diferentes tipos de controladores. Éstos se sintonizarán con diferentes técnicas y herramientas matemáticas. Así mismo, dependiendo de la complejidad del sistema a controlar y/o de las especificaciones que se quiera conseguir, se puede trabajar con diferentes representaciones matemáticas del sistema. El ámbito de aplicación del control automático es muy amplio, incluyendo sistemas de física experimental, sistemas de instrumentación y medida, control de procesos industriales, control de sistemas eléctricos, electromecánicos, mecatrónicos, etc.

En esta asignatura se profundiza en el uso de dos herramientas muy extendidas en el ámbito de la instrumentación y control. Por un lado se estudian los controladores PID, diversos métodos de sintonía y su utilización e implementación real en el contexto de sistemas experimentales científicos o industriales. Por otro lado se introduce el uso de observadores y filtros como herramientas para cálculo de variables no medibles y/o eliminación del ruido de medida. Previamente es necesario estudiar la representación interna de los sistemas de control en el espacio de estado. Los contenidos incluyen el modelado de sistemas reales, controladores PID, diversos mecanismos de sintonía en entornos reales, estructuras de control más avanzadas, una introducción a la representación interna de sistemas y al control por realimentación de variables de estado, así como a los observadores de estado y el filtro de Kalman. En la parte práctica se trabajará con autómatas programables (PLC) con los que se acercará al alumnado a dispositivos utilizados en la Industria para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.

Para cursar la asignatura se recomienda superar previamente las asignaturas Señales y Sistemas y la mencionada Control Automático I, ambas obligatorias de tercer curso. En la primera de ellas se introducen las herramientas matemáticas que se van a utilizar para describir los sistemas lineales invariantes en el tiempo (LTI), y en la segunda se dan los conocimientos básicos de la representación externa de sistemas lineales y de su control automático. Al igual que con las asignaturas anteriores, es aconsejable tener conocimientos básicos de matemáticas y física. La matemática básica incluye el cálculo y el álgebra matricial y el análisis de funciones de variable compleja. En cuanto a la Física se requieren conocimientos básicos de mecánica y de electricidad y magnetismo.

Este curso es optativo tanto para el alumnado del grado en Ingeniería Electrónica como del doble grado en Física e Ingeniería Electrónica. Además, esta asignatura es básica para estudiantes que quieran proseguir sus estudios en un posgrado relacionado con el control de procesos e instrumentación científica e industrial.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al final del curso se pretende que el alumno o alumna:

- * Domine los fundamentos de la representación interna de sistemas LTI. Esto implica ser capaz de:
 - manejar las herramientas matemáticas para la representación de los sistemas físicos, utilizando la representación interna (variables de estado);
 - aplicar las técnicas de análisis y diseño de la dinámica de los sistemas, tanto en lazo abierto como cerrado, en los dominios temporal y frecuencial
- * Sea capaz de utilizar diversas técnicas para seleccionar y ajustar los parámetros de controladores PID complejos.
- * Utilice herramientas informáticas para la representación, simulación y análisis de sistemas dinámicos.
- * Maneje de la terminología propia de la materia para explicar, tanto de forma oral como escrita, conceptos, ideas y resultados relacionados con la asignatura.
- * Sea capaz de trabajar en equipo para la realización de prácticas.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

Parte I: Control PID en sistemas reales

- 1.- Introducción
- 2.- Técnicas de filtrado y ponderado de consigna
- 3.- Parametrizaciones interactiva y no interactiva
- 4.- Windup y saturación
- 5.- Sintonía

Parte II: Representación interna de sistemas dinámicos

- 1.- Introducción
- 2.- Vector de estado y matriz de transición de estados
- 3.- Controlabilidad y observabilidad
- 4.- Diseño de control en el espacio de estado
- 5.- Observadores y filtros

Programa práctico:

1. Introducción a la Automatización y al Control Industrial mediante autómatas programables (PLC).
2. GRAFCET.
3. Simulación de automatización de sistemas.
4. Control de sistemas electromecánicos reales.

METODOLOGÍA

La docencia de la asignatura se lleva a cabo mediante clases Magistrales, en las que se emplea la pizarra y el ordenador para presentar y desarrollar los contenidos teóricos, clases Prácticas, en las que se resuelven problemas mediante herramientas matemáticas analíticas y de simulación (como por ejemplo, el programa Scilab), y Seminarios en los que se presentan casos especiales.

En las clases de problemas y seminarios, se promoverá la participación del alumnado resolviendo ejercicios y casos propuestos de antemano. Se pretende así que las clases de problemas y los seminarios sirvan para aumentar la interacción entre el alumnado y el profesorado así como herramienta de evaluación formativa. Además se intenta fomentar la participación del estudiante tanto en las clases presenciales como a través del aula virtual en e-gela.

Además, con el fin de afianzar y profundizar en los conceptos vistos en las clases de aula, se realizan prácticas de laboratorio. En las prácticas de laboratorio el objetivo es controlar en tiempo real maquetas de sistemas físicos mediante el uso de autómatas programables (PLC) del tipo de los utilizados en la Industria.

El curso correspondiente en e-gela servirá para intercambiar material, información y tareas relacionadas con la asignatura.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	10	15	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	15	22,5	22,5					

Legenda:

M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- La realización de las prácticas de laboratorio y entrega de informes es obligatoria.

- Criterios de Evaluación: en los exámenes o pruebas se considera que un problema o cuestión han sido adecuadamente resueltos si se obtiene el resultado correcto utilizando los métodos y herramientas propias de la asignatura y si dicho resultado se analiza o comenta de manera crítica. El lenguaje empleado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura.

- En cuanto a las prácticas y los correspondientes informes, igualmente los problemas planteados deben resolverse utilizando las técnicas propias de la materia y el programa informático que se utiliza en el aula. El/la estudiante deberá participar activamente en las tareas que se llevan a cabo en el laboratorio y en las tareas previas. El informe deberá contener toda la información relativa al desarrollo y resultados obtenidos, acompañados de los correspondientes análisis. El lenguaje utilizado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura. El formato deberá cumplir con las especificaciones indicadas por el equipo docente.

- Las prácticas se realizan en grupo y cada grupo ha de entregar un informe de prácticas. De esta forma se fomenta el trabajo en grupo.

-El examen final representa el 70% de la nota. Sin embargo, a lo largo del curso, el profesorado podrá proponer ciertas actividades voluntarias de modo que los y las estudiantes que participen en ellas de manera activa y reciban una valoración positiva, podrán conseguir de este modo un porcentaje de la nota final. Estos trabajos adicionales como máximo supondrán el 30% de la nota de la asignatura. Por lo tanto, el valor del examen final puede variar del 40%, si hay el máximo de trabajos adicionales valorados positivamente, al 70% si no los hay. En cualquier caso, para aprobar la asignatura, la nota mínima correspondiente a este 70% de la nota final es de 3.5 puntos sobre 10.

- Renuncia a la convocatoria: de acuerdo con la normativa oficial para renunciar a la convocatoria ordinaria basta con no presentarse a la prueba escrita final.

-Los/las estudiantes que se acojan a la evaluación final, de acuerdo con lo especificado en el artículo 8.3 de la Normativa reguladora de la Evaluación del Alumnado en las titulaciones oficiales de Grado, deberán realizar un examen teórico (70% de la nota), y entregar un informe y realizar una prueba final de la práctica de laboratorio (30% restante). Los criterios de evaluación serán los mismos que en la evaluación continua.

- Otros criterios de evaluación: Tanto en el examen teórico como en los informes de prácticas se valorará especialmente el análisis de los resultados obtenidos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Las/los estudiantes que lo deseen podrán mantener la nota de prácticas obtenida en la convocatoria ordinaria. De lo contrario deberán entregar un nuevo informe final. Este informe representa el 30% de la nota. El 70% restante se evaluará por medio de un examen final escrito.

-Los/las estudiantes que no hayan realizado las prácticas obligatorias serán evaluados mediante un examen final escrito (70% de la nota) y una prueba de laboratorio (30% de la nota).

-En cualquier caso, para aprobar la asignatura, la nota mínima a obtener en el examen final escrito será de un 3.5 sobre 10.

- Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

- Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a la misma.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

* Karl J. Aström and Tore Hägglund. "PID Controllers: Theory, Design, and Tuning". International Society for Measurement and Control, 1995.

* Paul Zarchan, Howard Musoff. "Fundamentals of Kalman filtering: A practical approach". AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast), 2005.

* Gene F. Franklin. "Feedback Control of Dynamic Systems". Prentice-Hall. 2006

* Graham C. Goodwin. "Control System Design". Prentice Hall. 2001.

* J. Balcells y J.L. Romeral, " Autómatas Programables ". Ed. Marcombo.

Bibliografía de profundización

* P.Albertos, A. Sala. "Multivariable control systems". Springer, 2004.

* "Practical PID control". Visioli, Springer, 2007

* R. Piedrafita Moreno, "Ingeniería de la Automatización Industrial". Ra-Ma.

* J.P. Romera, J.A. Lorite y S. Montoro. "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables". Paraninfo

Revistas

* IEEE Control systems magazine

Direcciones de internet de interés

* MIT OpenCourseWare, Massachussets Institute of Technology: <https://ocw.mit.edu/index.htm>

* Scilab: <http://www.scilab.org>

* Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>

OBSERVACIONES

La asignatura se imparte en castellano.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26849 - Electrónica de Comunicaciones

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Descripción: La asignatura se dedica a la introducción de aspectos generales del ámbito de las comunicaciones - utilización del espectro electromagnético, características de los canales de transmisión, técnicas de modulación y acceso y arquitectura de los sistemas electrónicos empleados en comunicaciones- y al estudio de circuitos y subsistemas electrónicos básicos empleados en comunicaciones analógicas y digitales. Se abordan diversos aspectos críticos relacionados con el diseño de la capa física y las soluciones oportunas en los niveles de sistema y circuito.

Contexto: La asignatura de Electrónica de Comunicaciones es una asignatura optativa del Grado de Ingeniería Electrónica que pertenece a la mención de "Sistemas electrónicos de propósito general". Está situada en el 4º curso, 1er cuatrimestre. Los estudiantes que la cursan tienen unos conocimientos de circuitos (amplificadores, osciladores, filtros, etc.) adquiridos en las asignaturas de Electrónica (2º) y Instrumentación I, Circuitos Lineales y no Lineales, Circuitos Analógicos que son fundamentales para esta asignatura. Asimismo, está relacionada con la asignatura optativa Sistemas de Alta Frecuencia, del 2º cuatrimestre de 4º curso, en la que se estudian las técnicas básicas de la Ingeniería de microondas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias:

Poseer destrezas en aspectos avanzados del análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos para aplicaciones de comunicaciones.

Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño, fabricación, instalación y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos complejos en comunicaciones.

Conocer y manejar herramientas informáticas avanzadas de simulación y síntesis de circuitos y sistemas electrónicos.

Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías electrónicas.

Estas competencias son una concreción de las capacidades que se trabajan en las competencias definidas a nivel de módulo y/o de asignatura en los planes de estudios del Grado de Ingeniería Electrónica

Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos de comunicaciones.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Programa

1- Introducción a los sistemas de comunicaciones

Utilización del espectro electromagnético. Técnicas de modulación y acceso. Ancho de banda y capacidad de transmisión de información. Sistemas electrónicos de comunicaciones.

2- Bloques básicos de un sistema de comunicaciones

Filtros, amplificadores, osciladores y mezcladores. Lazos de enganche de fase (PLL).

3- Características de los sistemas de comunicaciones

Ruido, distorsión lineal y no lineal, intermodulación. Figuras de mérito. Cálculo de los parámetros de un sistema. Tipos de transmisores y receptores.

4- Modulaciones analógicas

Modulación en amplitud, en frecuencia y en fase. Esquemas básicos de modulación y demodulación.

5- Modulaciones digitales

Modulaciones digitales de amplitud y/o fase. Señales IQ. Probabilidad de error y tasa de error.

Esquemas básicos.

METODOLOGÍA

La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios.

En las clases magistrales se explicarán los conceptos teóricos relativos a la asignatura, ilustrándolos con sencillos ejemplos. Se proponen relaciones de problemas a resolver por el alumnado. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de los

alumnos.

El aprendizaje se complementa con el diseño, montaje y verificación en el laboratorio de instrumentación electrónica de un lazo de enganche de fase.

Finalmente, se lleva a cabo un proyecto colaborativo en grupos de dos o tres personas, que consiste en el diseño, montaje y medida en el laboratorio de un subsistema práctico representativo de los estudiados en clase.

Además, se utilizará la plataforma eGELA como medio de comunicación con el alumnado y para la difusión de material y recursos docentes.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	10	5	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15	7,5	15				

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%

- Realización de un proyecto experimental en equipo.

(Solo para la evaluación continua) 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación continua:

Resolución de cuestiones en eGELA y realización de un proyecto de comunicaciones en equipo: 50%

Prueba escrita a desarrollar: 50%

En todo caso debe obtenerse al menos 3,5 puntos sobre 10 en el examen final para aprobar la asignatura.

Evaluación final:

Examen final: 100%

No presentarse al examen final implica la renuncia a la convocatoria de evaluación.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Prueba escrita a desarrollar: 100%

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Página de eGELA de la asignatura

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

* W. Tomasi, "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas". Prentice Hall, 2003.

* M. Sierra-Pérez, B. Galocha, J.L. Fernandez y M. Sierra Castañer, "Electrónica de Comunicaciones". Editorial Prentice Hall. 2003.

Bibliografía de profundización

* D. O. Pederson, K. Mayaram, "Analog Integrated Circuits for Communication. Principles, Simulation and Design". Kluwer Academic Publishers

Revistas

Direcciones de internet de interés

<https://www.youtube.com/watch?v=pilujfV3Nsw&list=PLGF140BA5wtWgW9bAd6DtF3MaYbhPtFwd>

OBSERVACIONES

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. 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.

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 teknologia 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 kritikoa analizatzeko, sintetizatze eta arrazoiatzeko 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 problema 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

- 1.- Sarrera: Maxwellen ekuazioak
- 2.- Erradiazio elektromagnetikoa
- 3.- Erlatibitate bereziaren teoria
- 4.- Elektrodinamikaren formalismo kobariantea
- 5.- Kargadun partikula erlatibisten dinamika
- 6.- Eremu elektromagnetikoaren formulazio lagrangearra
- 7.- Elektrodinamika klasikoaren teoriaren mugak

METODOLOGIA

Eskola magistralak eta ariketak ebazteko eskolak.

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 % 80

- Ahozko defentsa % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

- 1) Azterketa idatziak: %80
- 2) Ariketen ebazpena: %10 arbelean ariketak egiteko parte-hartzea.
- 3) Aurkezpenak: %10

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 3rd ed., Wiley & Sons (1999).
- A. Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge Univ. Press (2012).

Gehiago sakontzeko bibliografia

- J. Vanderlinde, Classical Electromagnetic Theory, 2nd edition, John Wiley & Sons (1993).
- L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Teoría clásica de campos, Reverté (1993).
- H. C. Ohanian, Classical Electrodynamics, Jones & Bartlett Learning (2006).
- F. Rohrlich, Classical Charged Particles, Addison-Wesley (1990).
- W. Greiner, Classical Electrodynamics, Springer-Verlag (1998).
- J. Costa Quintana, F. López Aguilar, Interacción Electromagnética. Teoría Clásica. Reverté (2007).
- A. O. Barut, Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles, Dover (1980).
- B. Thidé, Electromagnetic field theory, Dover (2009).
- R. M. Wald, Advanced Classical Electrodynamics, Princeton University Press (2022).
- M. Maggiore, A Modern Introduction to Classical Electrodynamics, Oxford University Press (2023).

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26844 - Enpresa eta Proiektuak

ECTS kredituak: 7,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

"Enpresa eta Proiektuak" Ingeniaritza Elektronikoko graduko laugarren mailan eta Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko gradu bikoitzeko bostgarren mailan irakasten da. Ikasleek bere lanbide-karrera edota ikerkuntza hasi aurretik jakin beharreko hainbat gairen batura da. "Proiektuak eta Enpresa" moduluaren barnean dago eta mikroekonomia, finantza analisia eta proiektuak bezalako gaiak jorratzen dira. Horregatik, beste graduko edozein irakasgairekin erlazio zuzenik ez du.

Enpresaren ekonomia (mikroekonomia), bere egitura funtzionala (enpresen antolakuntza), teknika operatiboak (planifikazioa, gestioa eta proiektuen zuzentzea) eta enpresa edota proiektuen finantza egoeraren analisia (analisi ekonomiko finantzarioa) irakasgai honen edukien artean daude.

Enpresa-ekimenen sustapena (spin off-ak, patenteak) eta teknologia gune berriekin lotutako gaiak ere landuko dira irakasgai honetan. Bestalde, idatzizko zein ahozko komunikazioa sakonki landuko dira, zeharkako beste gaitasun batzuekin batera, etorkizun profesionalari begira duen garrantzia dela eta.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Ekonomiaren oinarriko elementuak eta proiektuen kudeaketari buruzko gaiak ezagutu eta erabili
2. Ingeniaritza Elektronikorekin erlazioatutako emaitzak, ideiak eta jakintzak idatziz komunikatzeko gai izan, eta burututako lanen txostenak idazteko gai izan.
3. Ingeniaritza Elektronikorekin erlazioatutako emaitzak, ideiak eta jakintzak ahoz komunikatzeko gai izan eta jendaurrean ezagutza ezberdinak aurkezteko gaitasunak lortu
4. Ingeniaritza Elektronikorekin lanbidearekin lotutako ardura etikoa ezagutu

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Mikroekonomiaren eta enpresa antolakuntzaren sarrera.
Mikroekonomiaren oinarriak. Eskariaren analisia. Eskaintzaren analisia. Mikroekonomiari buruzko kontzeptu osagarriak. Enpresa antolakuntzaren oinarriak.
2. Proiektuak: Teoria orokorra
Proiektuen oinarriak. Proiektuak planifikatzeko teknikak. Proiektuen ustiapena. Adibide praktiko bat.
3. Ekonomia- eta finantza-analisia. Proiektuetara aplikazioa
Enpresaren ekonomiaren kontzeptuak. Enpresaren ekonomia- eta finantza- analisia. Finantza-gestioa. Inbertsioen errentagarritasun analisia. Finantziaketa iturriak.
4. Enpresa-ekimenen sustapena. Spin off-ak eta patenteak
Jabetza intelektuala eta industrial. Patenten erabilera. Patenteen datu baseak. Arau hausteak. Kasu praktikoak
5. Aurkezpenak eta gai osagarriak
Irakasgaiari buruzko lanak idatziz eta ahoz aurkeztea. Talde-lana.

METODOLOGIA

Irakasgaia bost atal nagusitan banatzen da:

- 1) Mikroekonomiaren sarrera
- 2) Ekonomia eta finantzak
- 3) Enpresa-ekimena. Patenteak
- 4) Proiektuak
- 5) Enpresa munduaren oinarriak

Irakaskuntza magistralean gaiaren kontzeptuak azalduko dira eta noiz edo behin ikasleek ariketak egin eta parte hartu beharko dute edukiei buruzko eztabaidetan.

Gelako praktiketako hamabost egun ahozko eta idatzizko komunikazioa lantzeko, eztabaidak egiteko eta beste hainbat gai lantzeko erabiliko dira. Beste gelako praktikak eta mintegiak ekintza praktikoak burutzeko erabiliko dira, zeinetan ikasleek teoriarik ikasitakoa finkatuko duten. Gainera, egun hauetan metodologia aktiboak erabilia burututako ekintzak gainbegiratzeko erabiliko dira. Proiektuetan oinarritutako ikasketa edo ikasketa kooperatiboa landuko dute besteak beste aurrerago aipatutako modulu ezberdinetan.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	45	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	67,5	15	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 % 55
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Amaierako azterketa batekin bukatzen duen ebaluaketa jarraitua erabiliko da. Irakasgaiaren kalifikazioarako irizpideak hauek dira:

- Banaka garatu beharreko proba idatzia %55, galdera eta ariketa ezberdinez osatuta egongo dena
- Entregatu beharreko lanak %5
- Ahozko aurkezpenak, idatzizko lanak, eztabaidak, etab. %20
- Praktiak eta txostenak %10
- Proposatutako ariketak eta lanak %10

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, azken ebaluazio sistema bidez ebaluatuko da.

Irakasgaia osatzen duten moduluaren ebaluaketa honela egingo da:

MODULUA (Ebaluaketa jarraitua // banakako azterketa finala // Guztira)

- * Mikroekonomiaren sarrera (%0 // %20 // %20)
- * Ekonomia eta finantzak (%0 // %20 // %20)
- * Enpresa-ekimena. Patenteak (%5 // %15 // %20)
- * Proiektuak (%12.5 // %7.5 // %20)
- * Enpresa munduaren oinarriak (%20 // %0 // %20)

Bataz bestekoa egiteko modulu guztietan 10 puntutik 4ko nota minimoa izan beharko da. Ohiko deialdiko moduluetariko bat gaingiduta izanez gero, emaitza positiboak ezohiko deialdirako gorde ahalko dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Gaingitu gabeko moduluak azterketa final batekin ebaluatuko dira:

MODULUA (Ebaluaketa jarraitua // banakako azterketa finala // Guztira)

- * Mikroekonomiaren sarrera (%0 // %20 // %20)
- * Ekonomia eta finantzak (%0 // %20 // %20)
- * Enpresa-ekimena. Patenteak (%5 // %15 // %20)
- * Proiektuak (%12.5 // %7.5 // %20)
- * Enpresa munduaren oinarriak (%20 // %0 // %20)

Bataz bestekoa egiteko modulu guztietan 10 puntutik 4ko nota minimoa izan beharko da. Ohiko deialdiko moduluetariko bat gaindituta izanez gero, emaitza positiboak gorde ahalko dira hurrengo ikasturterako.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- * Tarela, J.M., "Introducción a la Economía para estudiantes de Física e Ingeniería Electrónica", Universidad del País Vasco, ISBN 8490822751 , 2016
- * Mochón, F., "Principios de Economía", 2a ed., McGraw Hill, 2001.
- * Samuelson, Paul A, "Microeconomics, 19th", Samuelson, McGrawHill Economics, ISBN 0073344222
-
- * M. Tarela, "Conceptos de ADE para estudiantes de Física e Ingeniería Electrónica," EHU 2016
- * Díez Torca I., ¿Cómo entender las finanzas hoy?, Ed A. Bosh, ISBN 978-84-95348-54-8, Barclona (España), 2010.
- * "Harvard Business Review on entrepreneurship", Harvard Business School Press, ISBN 0-87584- 910-5, Boston (USA), 1999.
-
- * Tarela, J. M. Mod III: Introducción a la Teoría General del Proyecto. 2017.
- * Horine, G., Absolute beginners guide to project management, PearsonTechnology Group. 2009.
- * Apaolaza, U., Martínez, A., Oyarbide, A., Proiektu-kudeaketaren oinarriak, Usurbil: Elhuyar (Unibertsitateko gaiak). 2009.
- * A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide), Project Management Institute; Edición: 6th ed, 2017.
- * Goleman, D., Emotional Intelligenece, Bantam; Anniversary edition, 2006
-
- * IPTK (IP Teaching Kit), producido por la EPO (Oficina Europea de Patentes), en cooperación con la EUIPO.
-

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

- * Suplementos dominicales y Revistas de Economía y Finanzas (véase <http://www.todalaprensa.com/sectores/finanzas.htm>).

Interneteko helbide interesgarriak

- * <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/index.htm>
- * <https://www.epo.org/index.html>
- * <http://www.spri.es>
- * <http://www.euskadi.eus/eusko-jaurilaritza/ztp-2020/>
- * <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>
- * <https://www.infoq.com/minibooks/kanban-scrum-minibook>

OHARRAK

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26649 - Física del Estado Sólido II

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura tiene por objetivo profundizar en los fenómenos fundamentales 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, nociones prácticas de computación y el haber cursado con éxito la asignatura obligatoria "Física del Estado Sólido I".

Aunque no es necesario haber cursado las asignaturas optativas de "Mecánica Cuántica" y "Propiedades estructurales de los sólidos", el haberlo hecho facilitará la comprensión de algunos conceptos desarrollados en esta asignatura.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se trabajarán especialmente las siguientes competencias

- Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente los conceptos fundamentales de la Física del Estado Sólido, basándose en el estudio independiente de bibliografía y en la resolución de ejercicios asignados regularmente.
- Comprender teóricamente los fenómenos físicos relacionados con las propiedades fundamentales de los sólidos.
- Interpretar y correlacionar los datos experimentales con modelos teóricos básicos.
- Ser capaz de efectuar cálculos computacionales sencillos sobre los fenómenos y modelos estudiados, desarrollando pequeños códigos de ordenador.
- Capacidad para comprender e interpretar críticamente el contenido de artículos de investigación sencillos relacionados con la temática de la asignatura.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Física del Estado Sólido II (6ECTS, optativa, 4ºcurso)

0- Bandas electrónicas de cristales reales (3-4 semanas)

Bandas libres y superficie de Fermi en 2 y 3 dimensiones. Electrones cuasi-libres y pseudopotenciales. Hibridación de orbitales y método TB. Electrones independientes y DFT.

1- Dinámica de electrones en cristales (3-4 semanas)

Paquetes de onda electrónicos. Modelo semiclásico: ecuaciones del movimiento. Movimiento bajo campos eléctricos estáticos. Masa efectiva. Huecos. Movimiento en un campo magnético estático. Medida de la superficie de Fermi: El efecto Haas-van Alphen. Introducción al efecto Hall cuántico.

2- Scattering (1-2 semanas)

Introducción. Conservación del momento cristalino. Scattering de neutrones: Características. Sección eficaz. Scattering elástico (ley de Bragg) e inelástico (procesos de un sólo fonón). Medidas ópticas: Espectroscopías Raman y Brillouin.

3- Efectos anarmónicos (1-2 semanas)

Límite de la aproximación armónica. Aproximación cuasi-armónica: Expansión térmica. Parámetro de Grüneisen. Conductividad térmica.

4- Propiedades magnéticas (4 semanas)

Interacción de los sólidos con campos magnéticos. Susceptibilidad magnética. Diamagnetismo de Larmor. Paramagnetismo. Ley de Curie. Paramagnetismo de Pauli. Interacciones electrónicas y estructura magnética. Propiedades magnéticas de un sistema de dos electrones. Interacción de intercambio. Hamiltoniano de spin. Ferromagnetismo y antiferromagnetismo.

5- Defectos y propiedades ópticas (1 semana)

Defectos puntuales. Centros de color. Polarones y excitones. Espectroscopias ópticas. Efecto Franck-Condon

METODOLOGÍA

El libro de texto indicado en la bibliografía (Ashcroft y 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 de eGela se distribuirá material adicional de lectura para cada tema.

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.

Se distribuirán también ejemplos de código que permiten realizar cálculos y mostrar los resultados para diversos ejemplos relacionados con la materia. En base a esos códigos, podrán encargarse trabajos a los alumnos consistentes en su modificación o el diseño de otros nuevos que permitan obtener resultados para otros ejemplos.

Dependiendo de la marcha del curso, se podrá realizar también alguna práctica de aula evaluada, cuyo resultado se incluiría en la evaluación de la convocatoria ordinaria.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	3	21						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	4,5	31,5						

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Método de evaluación:

P= Calificación media de los parciales escritos realizados a lo largo del cuatrimestre ("prácticas de aula evaluadas") y de los trabajos entregados a través de eGela. Los trabajos no entregados dentro de plazo y las prácticas de aula no realizadas se calificarán con cero puntos.

E= Examen final escrito

La nota final será $F = 0,3 \cdot P + 0,7 \cdot E$

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

RENUNCIAS: La no asistencia al examen final dará lugar a la calificación de "no presentado".

- De acuerdo con la nueva normativa de la UPV/EHU, durante las nueve primeras semanas del cuatrimestre el alumno podrá entregar al profesor por escrito su renuncia a tener una nota de clase. En ese caso, su nota será íntegramente la del examen final, sin que se tenga en cuenta ningún trabajo entregado o práctica de aula evaluada a la que se haya podido presentar. Los alumnos sin nota de clase podrán tener que someterse a pruebas adicionales durante el examen final, para demostrar su competencia en aquellos aspectos de la asignatura evaluados en la nota de clase.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

-Libro de texto de Ashcroft y Mermin.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * 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.
- * Sutton, A. P. "Electronic Structure of materials", Clarendon Press 1993.

Bibliografía de profundización

Se incluirá en eGela.

Revistas

Se indicarán referencias a lo largo del curso. Los alumnos de la UPV/EHU pueden descargar la VPN que da acceso a una gran cantidad de revistas científicas.

Direcciones de internet de interés

Se incluirán en eGela.

OBSERVACIONES

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26850 - Goi Maiztasuneko Sistemak

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

Irrati-maiztasun eta mikrouhinen arloak, denboran sakonki sustraitua izanik ere, hainbat eremutan eboluzionatzen jarraitzen du: irrati-komunikazioak (eremu lokaleko haririk gabeko sareak, telefonia mugikorra, satelite bidezko komunikazioak...), teledetekzioa (radarra, erradiometria, sentore-sareak, RFID, telemetria...), aplikazio medikoak (ehunen irudiak, minbiziaren aurkako terapiak), industrialak (beroketa eta lehorketa industriala), etxeak (labeak, domotika), etab.

Irakasgaiak irrati-maiztasun eta mikrouhinekin lan egiten duten osagaiak, zirkuituak eta sistemak esperimentalki aztertu, diseinatu eta ezaugarritzeko oinarriak eskaintzen ditu.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiak goi-maiztasuneko seinaleekin lan egiten duten zirkuitu eta sistema elektronikoen funtzionamenduaren alderdi aurreratuak ulertzeko beharrezko analisi-teknikak aurkeztzen ditu. Halaber, irrati-maiztasun eta mikrouhinetako oinarritzko funtzio elektronikoen funtsak eta diseinu-teknikak lantzen dira, hainbat aplikaziotan erabiliak: RF eta mikrouhinetako tresneria, irrati-komunikazioak, radarra, erradiometria, RFID, etab.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

1. Sarrera

RF eta mikrouhinetako aplikazioak. Goi-maiztasuneko zirkuituen eta sistemen analisiaren eta diseinuaren berezitasunak. Gailuen teknologia eta integrazioa.

2- Transmisio-bideak eta sareak

Transmisio-linea idealak. Smith-en diagrama. Sareen analisisa: [S] Scattering parametroen matrizea. Inpedantzia-egokitzapena. Transmisio-linea fisikoak. Uhin-gidak.

3- Oinarritzko blokeak

RFko goiburuen arkitektura. Zirkuitu erresonantzaileak eta iragazkiak. Anplifikadoreak. Seinale-sorgailuak. Nahasgailuak eta moduladoreak

4- Aplikazioak

Irrati-komunikazioak, irrati-nabigazioa, radarra, erradiometria, RFID, partikulen azelerazioa, etab.

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. Gelako praktiketan, adibide praktikoa 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.

Ordenagailu bidezko simulazio-praktiketan, kontzeptu teorikoak finkatu nahi dira, zirkuituak aztertzeko eta diseinatzeko oinarritzko teknikak aplikatu, eta eredu baliokideek gailuen eta zirkuituen benetako portaerarekiko dituzten mugak ulertu.

Ikaskuntza osatzeko, interes praktikoko zirkuituen portaera eta prestazioak egiaztatuko dira laborategian.

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

Azkenik, tutoretzen garrantzia azpimarratu nahi da. Irakasleen tutoretzen orduak Gaur-en daude eskuragarri.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	5	10	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	7,5	15	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 % 70
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITU SISTEMA

Ebaluazio jarraituan, burutu edota aurkezturiko lanak, problemak eta praktiken txostenak hartuko dira kontutan, baita amaierako azterketa idatzia ere. Ondoko pisua izango dute:

Aurkezpenak % 5
Entregatzeko lan/ariketak % 10
Praktiak eta txostenak % 15
Azterketa idatzia % 70

Oharra: praktikak modu egokian burutzea ezinbestekoa da irakasgaia gainditzeko.

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 % 85), azterketa aldirako ezarritako data ofizialean.
- Praktiketako berriarazko proba (notaren % 15). Idatzizko azterketan gutxienez 4.5 atera bada 10etik, praktiketako berriarazko proba egin eta modu egokian gainditu beharko da.

OHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA

Azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkezte hutsak ohiko deialdiari uko egitea ekarriko du, ebaluazio sistema edozein delarik ere.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian ebaluazio jarraitu bidez ebaluatutako izan diren ikasleek ezohiko deialdian notaren % 85 suposatuko duen idatzizko azterketa burutuko dute. Praktikek notaren % 15a suposatuko dute. Ebaluazio jarraituaren emaitza positiboak gordeko dira ikaslearen onurarako bada, idatzizko azterketatik dagokion ehunekoa kenduz (lan eta ariketak % 10a, aurkezpenak % 5a), % 70eko mugararte.

Gainerakoek, idatzizko azterketa egin beharko dute eta azterketan gutxienez 4.5 atera bada 10etik, praktiketako berriarazko proba egin eta modu egokian gainditu beharko dute irakasgaia gainditzeko. Proba honek notaren % 15eko pisua izango du eta azterketa idatziak % 85ekoa.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Klaseko apunteak

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- * David M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons.
- * Reinhold Ludwig, Pavel Bretchko, "RF Circuit Design". Prentice Hall.
- * Behzad Razavi, "RF Microelectronics". Prentice Hall.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * David M. Pozar, "Microwave and RF Design of Wireless Systems", John Wiley & Sons.
- * I. A. Glover, S.R. Pennock, P.R. Shepherd, "Microwave Devices, circuits and subsystems", John Wiley & Sons.
- * R. Sorrentino, G. Bianchi, "Microwave and RF engineering". John Wiley & Sons.

Aldizkariak

- * IEEE Microwave Magazine

Interneteko helbide interesgarriak

- * www.ieee.org
- * www.eumwa.org
- * www.microwaves101.com/encyclopedias

OHARRAK

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26654 - Grabitazioa eta Kosmologia

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

//Ikastaroaren helburu nagusiak//

- Ikasleak eroso sentitzea Einsteinen grabitazioaren teoriaren funtsezko kontzeptuekin, eta gai izatea kontzeptu horiek sistema trinkoetarako nahiz unibertsoaren eskala handiko bilakaera aztertzeke aplikatzeko.
- Kalkuluar eta geometria diferentzialari buruzko oinarriko ezagutzak eskuratzea, Einsteinen ekuazioen soluzio zehatzak, zenbait soluzioren interpretazioa eta unibertsoaren bilakaera tenporala lehen unetik gaur arte.
- Ibilbide geodesikoak eta kurbadura-tentsoreak espazio-denbora arbitrario batean (bereziki, simetria maila handiko espazioetan) kalkulatzeko ikastea.
- Einsteinen grabitazioa seguruenik fisika modernoaren teoriarik ederrena delako gustuarekin geratzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

// Graduaren gaitasunak// (Zeharkakoak):

- G001. Ariketak behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.
- G005. Autonomiaz antolatzeke, planifikatzeko eta ikasteko gai izatea.
- G006. Kritikoki aztertzeke, sintetizatzeke eta arrazoitzeke gai izatea.
- G008. Ideiak, ariketak eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeke gai izatea.

// Oinarriko Fisikako moduluaren gaitasunak// (Guztiak generikoak):

- CM01. Gaur egungo fisikaren adar nagusiak deskribatzeko gai izatea.
- CM02. Adar horien oinarriko arazoak planteatu eta ebazteko gai izatea.
- CM03. Oinarriko fisika-ideiak publiko ez-espezializatuari transmititzeko gai izatea.
- CM04. Ikasgai bakoitzeko hainbat testuliburu erabiltzeko gai izatea.
- CM05. Talde-lana zuzentzeko eta parte hartzeko gai izatea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

//Edukiak//

--I Erlatibitate orokorrerako sarrera--

1. Erlatibitate berezia
2. Baliokidetasunaren printzipioa
3. Kobariantza orokorra
4. Einstein ekuazioak
5. Zenbait soluzio zehatz
6. Teoria linealizatua eta uhin grabitatorioak
- II Kosmologiarako sarrera
- 7 FLRW metrika
- 8 Eredu kosmologikoak
- 9 Unibertso primitiboa

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen eta kuestioen ebazpenerako klase praktikoak

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	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

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren alderdi teoriko eta praktikoen ezagutza eta menperatzea erakusteko galderak eta problemak eta kurtsoan

zeharreko iharduna

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren alderdi teoriko eta praktikoen ezagutza eta menperatzea erakusteko galderak eta problemak

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía

- * J.M. Aguirregabiria (2010) Grabitazioa eta kosmologia (Universidad del País Vasco)
- * M.P. Hobson et al. (2006) General Relativity: An Introduction for Physicists (Cambridge University Press)
- * R. D'Inverno (1992) Introducing Einstein's Relativity (Clarendon Press)
- * S. Weinberg (1972) Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity (John Wiley & Sons, Inc)
- * B. Schutz (2009) A First Course in General Relativity - 2nd Edition (Cambridge University Press)
- * R.M. Wald (1996) General Relativity (University of Chicago Press)
- * W. Rindler (1997) Relativity: Special, General, and Cosmological - 2nd Edition (Oxford University Press)
- * Ø. Grøn, S. Hervik (2007) Einstein's General Theory of Relativity: With Modern Applications in Cosmology (Springer)
- * A.P. Lightman et al. (2017) Problem Book in Relativity and Gravitation (Princeton University Press)
- * P.J.E. Peebles (1993) Principles of physical cosmology (Princeton University Press)
- * B. Schutz (2003) Gravity from the ground up (Cambridge University Press)
- * J.V. Narlikar (2010) Introduction to Relativity (Cambridge University Press)
- * J.V. Narlikar (2008) Introduction to Cosmology (Cambridge University Press)
- * T. Padmanabhan (2010) Gravitation: Foundations and Frontiers (Cambridge University Press)
- * S. Carroll (2003) Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity (Pearson Education)
- * H. Stephani (2008) Relativity: An Introduction to Special and General Relativity - 3rd edition (Cambridge University Press)
- * S. Weinberg (2008) Cosmology (Oxford University Press)
- * L. Landau (1980) The Classical Theory of Fields: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series) -4th edition (Butterworth-Heinemann)
- * B. Janssen (2002) Gravitación y geometría. Una introducción moderna a la Teoría de la Relatividad General (Editorial Universidad de Granada)

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

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 horrela indartzea jardura profesionalean behar dituzten gaitasunak.

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, antolatze 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:

*Problemak zuzen planteatzen eta ebatzen ikastea:

- Eredu fisikoak eraikitzen ikastea.

- Teoria aldetik fenomeno fisikoak ulertzea.

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

*Modu autonomoan antolatze, planifikatzeko eta ikasteko gai izatea.

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

*GrALa Garapen Jasangarrirako Helburuekin (GJHeKin) lotzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Ikus Fisikako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

METODOLOGIA

Argibideak:

1) Banakako tutoretzak. Zuzndariak erabakiko ditu.

2) Ikaslearen lan autonomoa, bere zuzendariak gidatuta, GALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.

3) Borondatezko mintegiak. Ikasturte bakoitzean, Fisikako Graduoko 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. Berezik, Graduoko 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									
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a									

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ahozko defentsa % 40

- Memoria % 60

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

*Aurkeztutako memoria: %60

*Defentsa: %40

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Fisikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia
www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

*Aurkeztutako memoria: %60

*Defentsa: %40

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Fisikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia
www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

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

www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea => Grados => TFG: Información general

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26853 - Gradu-amaierako lana

ECTS kredituak: 10,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Lanaren funtsezko helburua da ikasleek heldutasuna erakustea titulazioaren gai propio bat, teorikoa zein praktikoa, aurrera eramateko, eta horrela indartzea jardura profesionalan behar dituzten gaitasunak.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GrAlak honako hauetara bideratuta egon behar du: titulazioari loturiko gaitasun orokorrak aplikatzea, azterketa esparruko datu esanguratsuak bilatzeko, kudeatzeko, antolatze 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. Jardura hezigarriak askotarikoak izan daitezke, eta gradu osoan zehar eskuratutako gaitasunak garatu eta aplikatzera bideratuta egongo dira. Zehazki, GrAlak titulazioari loturiko honako gaitasun hauek aplikatu behar ditu:

M08CM01 -

Arazo jakin baten gainean zirkuituak eta sistema elektronikoak sortzeko, fabrikatzeko, instalatzeko eta funtzionatzeko erabiltzen diren metodoak eta teknikak ezagutzea eta aplikatzeko gai izatea

M08CM02 - Ezagutza berriak eskuratzeko eta benetako arazo praktikoak modu autonomoan konpontzeko gaitasuna erakustea

M08CM03 - Gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoen diseinuan, garapenean eta ustiapenean laguntzeko tresna informatikoak erabiltzeko trebetasuna izatea

M08CM04 - Ekonomiako eta proiektuen kudeaketako oinarritzko elementuak ezagutzea eta maneiatzea, eta elektronikaren arloan aplikatzea

M08CM05 - IE-rekin lotutako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz jakinarazteko, egindako lanei buruzko txostenak idazteko eta dokumentatzeko gai izatea

M08CM06 - IE-rekin lotutako ezagutzak, emaitzak eta ideiak jendaurrean aurkezteko eta oratoratzeko trebetasunak izatea. Jendaurrean eta auzitegietan egindako lanak erakustea eta defendatzea

M08CM07 - Ingeniari elektronikoaren jardueraren erantzukizun etiko eta profesionalaren printzipioak ezagutzea.

Gainera, ikasleak GrAla Garapen Jasangarriko Helburuekin (GJHeKin) lotzeko gai izan behar dira.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Ikus Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

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

METODOLOGIA

GrAlak honako jardura hauek bilduko ditu:

1) Banakako tutoretzak. Zuzendariak erabakiko ditu.

2) Ikaslearen lan autonomia, bere zuzendariak gidatuta, GrAlaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.

3) Mintegiak. GrAlak mintegi batzuetara joateko betebeharra dakar. Hona hemen mintegien zerrenda:

*Bibliografia bilaketa

*GrAla aurkeztu eta defendatzeko oinarritzko arauak

*GrAlaren antolaketa

Honek ez du esan nahi GrAl bakoitzak mintegi espezializatuak behar ez dituenik zuzendariak hala eskatuz gero.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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 % 35
- Memoria % 65

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- *Defentsa: %35
- *Aurkeztutako memoria: %65

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Ingeniaritza Elektronikoko Gradu amaierako Lanaren Arautegia
<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- *Defentsa: %35
- *Aurkeztutako memoria: %65

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Ingeniaritza Elektronikoko Gradu amaierako Lanaren Arautegia

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

1. Ingeniaritza Elektronikoko 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

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

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

28278 - Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

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

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da FIE gradu bikoitzeko 5. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgaziokoak, testu didaktikoak, lexikografikoak, eta ahozko aurkezpen akademikoak. Berariaz sakonduko da idatzizko komunikazio zientifikoan. Espezialitate-alorreko terminologia eta fraseologia ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Irakasgai honek (IKZTEK) lotura zuzena du gradu berean eskaintzen den Ahozko Komunikazio Zientifiko-Teknikoa Euskaraz (AKZTE) hautazko irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). AKZTE irakasgaian ere landuko da idatzizko komunikazio zientifikoa, baina areago sakonduko da ahozko testuetan eta komunikazio multimodalean.

Halaber, IKZTE irakasgaian lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Fisikako Graduak eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduak zenbait gaitasun zehatzekin:

FISIKAKO GRADUA:

- 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.

INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA:

- CT1: Autonomoki analisiak eta sintesiak egiteko eta talde-lanerako metodologiak aplikatzeko gai izatea.
- CT3: Plangintzarako, kudeaketarako, antolakuntzarako eta komunikaziorako (ahozkoa, idatzia zein multimedia) gaitasunak izatea.

Horretaz gain, GrAla prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testuak planifikatzeko, ekoizteko eta berrikusteko baliabideak landuko baitira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- 1-Goi-mailako tituludunek euskararen erabilera 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 erantzuteari begira.
- 5- Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Komunikazioaren oinarriak: testuen kalitatea

1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea

1.2. Testuen berrikuspena

1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarri batzuk

1.4. Ahozko eta idatzizko testuak

1.5. Testu-sorkuntzarako eta berrikuspenerako kontsulta-baliabideak

2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikoak

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, diskurtso-errutinak, aditzen hautapena.

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-sorkuntzarako bideak

3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutako 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 praktiketan hiru proiektu eramango dira aurrera.

A proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa

Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea (betiere, kontsulta-baliabideak erabiliz: ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak).

B proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna.

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

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.

METODOLOGIA

Irakasgai honetan erabiltzen dugun metodologia zientzia komunikatzeko erabiltzen diren testu-generoen ekoizpenean oinarrituta dago. Askotariko komunikazio-egoerak simulatuko ditugu, eta komunikazio-egoera horietan erabiltzen diren testu-generoak ekoiztiko ditugu, idatzizkoak eta ahozkoak. Testu-ekoizpenean hobetzen joateko, hainbat baliabide eta zeregin erabiliko ditugu: azalpen teorikoak, sakontzeko ariketak, landuko ditugun testu-generoen azterketa, zalantza linguistikoak argitzeko kontsulta-baliabideak, sortutako testuen zuzenketak (irakasleen atzera-elikadura) eta arazo gehien sortzen dituzten egitura linguistikoei buruzko galdetegiak. Funtsezkoa izango da gogoeta linguistiko eta soziolinguistikoa, ikasleek modulu bakoitzean egin beharko duten txostenean islatuko dutena. Ahozko aurkezpenak ere egingo dira, ebaluazio-tresna modura erabiliko direnak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoa

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 egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik ebaluazio jarraitua ez egitea aukeratzen duten ikasleek ebaluazio ez-jarraituan sartzeko eskubidea izango dute. 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 artikularen 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. Horiek horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek AURKEZTEKE kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

EBALUAZIO JARRAITUA: KALIFIKAZIO-TRESNAK ETA EHUNEKOAK:

- Galdetegiak: % 20
- Ahozko aurkezpenak: % 30
- Portfolioa: % 50

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Ebaluazio ez-jarraiturako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso-adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere (adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean). Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, ohiko deialdiko ebaluazio ez-jarraituan bezala, irakasgai osoa edo gehiena azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin 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. Idazlanean eta ariketa praktikoetan, gogoeta eta galdera teorikoak ere sartuko dira, gaitasun guztiak ebaluatu ahal izateko.

Test motako proba: % 20
Ariketa praktikoak: % 25
Idazlana: % 25
Ahozko aurkezpena: % 30

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

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 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 Ahozkoa 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. Barcelona: Graó

EUSKALTZAINDIA. (1986). Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera

GOTTI, 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.

ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUKo Argitalpen Zerbitzua.

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://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/

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

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

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

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

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

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

http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu <http://31eskutik.eizie.eus/>

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

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

<https://zientziakaiera.eus/>

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

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa

Ikastaroa 5. maila

IRAKASGAIA

26658 - Ingurune Jarraituen Fisika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Gaur egun badakigu materia (solidoa, likidoa edo gaseosoa) diskretua dela, atomoz eta/edo molekulaz osatuta baitago. Hala ere, materiaren propietate asko deskribatzeko eta aztertzeko, maila altuagoko hurbilketa bat egin dezakegu, eta diskretutasun hori alde batera utzi, ingurune jarraitutzat hartuta. Solido baten kasurako, horren adibide izan litezke zubi baten deformazio elastikoaren deskribapena, aldakako protesi batena edo oporretan eraman gaituen hegazkineko turbinaren besoarena. Baina beste kasu batzuk ere azter ditzakegu: ibai baten fluxuaren deskribapena, Tsunami baten olatua, edo, besterik gabe, eguraldiaren iragarpena eta bilakaera atmosferikoa.

Kasu horietan guztietan, materia ingurune jarraitu bat balitz bezala aztertzen da, denboraren eta espazioaren mende dauden bigarren mailako deribatu partzialak ekuazioak erabiliz. Soluzioa sinplea edo oso konplexua izan daiteke, eta dagozkion hurbilketak egin behar dira. Gainera, baliteke ebazpen analitikorik ez izatea, eta, metodo konputazionalak jo behar izatea hurbilketa bidezko ebazpena lortzeko.

Ikasturtean zehar, materia ingurune jarraitu gisa nola ikasten den planteatuko da, solidoak eta jariakinak (likidoak eta gasak) bereiziz. Konplexutasunean aurrera egingo da, interesgarriak diren egoera ezberdinak landu ahal izateko hurbilketa egokiak nola egin ikasiz, eta kasu zehatzak aztertuko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Kontzeptu fisikoak eta horiek kuantitatiboki deskribatzea ahalbidetzen duten ekuazio matematikoak erlazionatzeko gaitasuna.

Egiazko arazo baten planteamenduari ingurune jarraitu baten esparruan ekiteko gaitasuna.

Egiazko arazo baten zailtasuna ingurune jarraitu batean ebaluatzea, eta eskatutako hurbilketak bereizteko gaitasuna.

Ingurune jarraituen fisikan problema zehatzak ebazteko gaitasuna.

Hutsetik abiatuta, lan zientifiko bat bakarka nahiz taldean lantzeko, planteatzeko eta gauzatzeko gaitasuna.

Lan zientifiko bat aurkezpenaren bidez komunikatzeko gaitasuna.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. SARRERA: Ingurune jarraituaren kontzeptura hurbiltzea. Partikula materialak. Fluktuazioak eta jarraitasuna ingurune jarraitu batean. Ingurune jarraitu solidoen mikroegitura. Eremuaren kontzeptua. Konfigurazioak.
2. SOLIDO ESTATIKOA (1): Esfortsuen tentsorea eta esfortzuo-eremua. Indar totala eta oreka mekanikoa. Gaussen teorema. Desplazamendu-eremua. Desplazamendu-tentsore gradientea. Cauchy (lineala) eta Almansi-Hamel (ez-lineala) deformazioen tentsorea.
3. SOLIDO ESTATIKOA (2): Portaera elastikoa. Hooke-ren legea. Oinarritzko kontzeptuak. Tentsore-forma: konstante elastikoak. Solido anisotropoak. Solido isotropoak: Laméren konstanteak. Elastikotasun ez-lineala, efektu anharmonikoak.
4. JARIAKINAK PAUSAGUNEAN (1): Presioaren oinarritzko kontzeptua. Jariakin konprimaezinak. Presioen eremua: Pascal-en legea, Gauss-en teorema. Oreka hidrostatikoa: Arkimedesen printzipioa.
5. JARIAKINAK PAUSAGUNEAN (2): Arkimedesen printzipioaren orokortzea. Biraketa-momentuen oreka. Gorputz flotatzaileen egonkortasuna. Bultzada-zentroa. Metazentroa. Egonkortasun-baldintzak.
6. SOLIDOAREN DENBORAREN MENPEKO PORTAERA: Denboraren menpeko solido baten deformazioa. Plastikotasunaren eta jariakortasunaren kontzeptuak. Ekuazio eratazileak. Anelastikotasunaren kontzeptua. Portaera anelastiko kuasiestatikoa. Portaera anelastiko dinamikoa: Debye-ren ekuazioak. Espektroskopia mekanikoa eta barne-marruskadura. Erlaxazio-denbora: Ahrrenius-en erlazioa.
7. JARIAKINEN DINAMIKA (1): Sarrera. Abiaduren eremua: fluxu-lerroak. Fluxu konprimaezina. Leonardo-ren legea. Masa kontserbazio legea. Jarraitasun-ekuazioa. Denbora-deribatu lokala ingurune batean. Ingurune jarraituaren

dinamikaren ekuazioak. Eremu-ekuazioak.

8. JARIAKINEN DINAMIKA (2), Fluxu ia-ia ideala: Euler-ren ekuazioak. Fluxu egonkor konprimaiezina. Bernoulli-ren teorema. Venturi efektua. Torricelli-ren legea. Geldialdi-puntua. Pitot-en hodia. Bortizitatea. Bortizitatearen mugimendu-ekuazioak.

9. BISKOSITATEA, NAVIER-STOKES EKUAZIOAK: Biskositatearen kontzeptua. Jariakin Newtondarrak. Jariakin Newtondar konprimaiezinen dinamika. Navier-Stokes-en ekuazioak. Reynolds-en zenbakia: Fluxu laminarra eta zurrumbilotsua.

10. FLUXU LIKATSUA ETA KONPRIMAEZINA: Navier-Stokes-en ekuazio sinplifikatua: Fluxu egonkorra. Bi plaken arteko fluxuaren analisia. Hodi baten fluxuaren analisia: Poiseuilleren ebazpena. Galeren kontzeptua. Bernoulli-ren printzipioa kasu likatsuan: karga-galera.

11. JARIAKIN LIKATSU BATEN MUGIMENDUA: Stokes-en fluxua. Arrastea eta eustea. Esfera baten inguruko fluxua. Stokes-en legea. Abiadura muga. Magnus efektua. Hegaldi subsonikoa.

METODOLOGIA

Irakasgaia irakasleen eskola magistraletan oinarrituko da. Horietan, arbel-saio klasikoak eta ikus-entzunezko bitartekoak erabiliko dira. Ahal den neurrian, eskola magistralen dokumentazioa eta informazio osagarria emango zaie ikasleei, bai zuzenean, bai eGelaren bidez.

Aldi berean, GA saioak egingo dira, klase magistralen osagarri eta argigarri gisa planteatuko diren ariketak konpontzera bideratuak.

Etengabeko ebaluazioan, ikasleek kontrol bat edo gehiago egin beharko dute lauhilekoan zehar.

Azkenik, ikasgaiaren edukien ezagutza banaka ebaluatzeko aukera emango du amaierako azterketak. Azterketa idatzia eta aurrez-aurrekoa izango da.

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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Kontrolak % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasunakademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoaz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere (adimen artifizialekotresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean). Betebeharhoriek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Etengabeko ebaluazioa:

- Kontrolak %30. Azterketa ez da baztergarria izango.
- Azterketa finala %70. 4 bat gutxienez atera behar da gainditzeko. Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Hala ere, ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat

lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala %100. Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- Lautrup, B. (2011). Physics of continuous matter : exotic and everyday phenomena in the macroscopic world (2nd ed). CRC Press-Taylor & Francis.
- Munson, B. R. (2013). Fluid mechanics (7th ed). John Wiley & Sons.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Nye, J. F. (2001). Physical properties of crystals : their representation by tensors and matrices. Clarendon Press ; Oxford University Press.
- Ashby, M. F., Shercliff, H., & Cebon, D. (2014). Materials: engineering, science, processing and design (3rd ed). Elsevier.
- Lin, J. (2015). Fundamentals of materials modelling for metals processing technologies: theories and applications. World Scientific Publishing Company.
- White, F. M., & Xue, H. (2021). Fluid mechanics (Ninth edition. International student edition). McGraw Hill LLC.
- Tabeling, P. (2005): Introduction to Microfluidics. Oxford University Press, Oxford.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

ASIGNATURA

26845 - Instrumentación II

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Instrumentación II es una asignatura optativa que se enmarca en el ámbito de la instrumentación electrónica. La asignatura tiene como objetivo profundizar en el diseño y uso de sistemas digitales para la adquisición y el procesamiento de datos en entornos experimentales y de control.

Instrumentación II es una continuación natural de la asignatura de Instrumentación I, que se imparte en el curso anterior. Ambas asignaturas, junto con Sensores y actuadores, completan la formación del futuro egresado/a en el ámbito de la instrumentación electrónica.

A diferencia de Instrumentación I, que se centra especialmente en los procesos analógicos de procesamiento y acondicionamiento de señal, Instrumentación II describe sobre todo las técnicas de instrumentación basadas en sistemas digitales: se estudia la conversión analógico-digital, las principales características de los sistemas digitales de adquisición y procesamiento de datos y se aborda el control de instrumentos y el uso de buses digitales para los sensores inteligentes.

En la asignatura también se estudian técnicas e instrumentos de medida en el dominio de la frecuencia, imprescindibles por ejemplo para los sistemas de comunicaciones. Por ello, esta parte de la asignatura se relaciona de manera especial con las asignaturas de Electrónica de Comunicaciones y Sistemas de Alta Frecuencia, aunque se puede cursar sin problema de forma independiente.

Por tanto, la asignatura de Instrumentación II complementa los conocimientos previos y proporciona al alumnado las competencias necesarias para diseñar, implementar y analizar sistemas de instrumentación digital, preparándolos para afrontar retos técnicos en contextos reales de ingeniería electrónica, automatización e investigación experimental.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al final del curso se pretende que el alumno o alumna sea capaz de:

1. Identificar y describir los componentes fundamentales de un sistema de instrumentación digital.
2. Comprender y aplicar los principios de conversión analógica-digital y digital-analógica, incluyendo los conceptos de muestreo, cuantificación y codificación.
3. Seleccionar y utilizar tarjetas de adquisición de datos y buses de comunicación adecuados para aplicaciones específicas de instrumentación.
4. Analizar señales en el dominio de la frecuencia mediante el manejo adecuado de un analizador de espectros
5. Diseñar e implementar sistemas de adquisición y control de instrumentos utilizando el entorno de programación gráfica LabVIEW.
6. Describir contenidos, ejemplos y problemas relacionados con la instrumentación electrónica usando la terminología propia de la asignatura,
7. Trabajar de forma colaborativa en la realización de prácticas de laboratorio, elaborando informes técnicos claros, estructurados y rigurosos.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. Introducción a los sistemas digitales para adquisición y procesamiento de datos.
Elementos que forman parte de un sistema de instrumentación. Conversión analógica-digital. Tipos de convertidores A/D, D/A. Codificación, cuantificación. Muestreo.
2. Tarjetas de adquisición de datos para PCs.
3. Buses para instrumentación.
4. Instrumentación en el dominio de la frecuencia. Analizador de espectros.
5. Adquisición de datos y control de instrumentos mediante Labview

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla por medio de clases magistrales en las que se presenta el contenido teórico de la asignatura. Se fomenta la participación de los estudiantes mediante diversas actividades en grupo que ayudan a asimilar y sintetizar los contenidos teóricos. Además, se realizan seminarios en los que se pretende abordar, con la participación de los alumnos y alumnas, contenidos complementarios como ejemplos de aplicación, manejo de información proporcionada por diferentes fabricantes, etc. En las prácticas de aula se introducen aspectos relacionados con las prácticas para favorecer el trabajo autónomo en las sesiones de laboratorio.

El curso se completa mediante prácticas de laboratorio y ordenador. Las sesiones de ordenador tienen como objetivo familiarizarse con la herramienta de software que se va a utilizar (LabVIEW) y en las prácticas de laboratorio se llevan a cabo tareas de manejo de instrumentos y control y adquisición de datos mediante tarjetas AD/DA.

El curso correspondiente en e-gela servirá para intercambiar informaciones, materiales y tareas relacionadas con la asignatura.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	5	5	25	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	7,5	7,5	37,5	7,5				

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

-Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

-La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. La evaluación de las prácticas y los trabajos relacionados supone el 50% de la nota final. El examen escrito representa el 50% restante, pero para aprobar la asignatura la nota mínima en el examen será de 3 puntos sobre 10.

-Criterios de evaluación:

En el examen se valora que se responda a las cuestiones planteadas de acuerdo a los contenidos vistos en clase, de manera sintética y utilizando el lenguaje propio de la materia. Los ejemplos realizados en clase servirán de guía para presentar los criterios de evaluación y servirán de evaluación formativa.

Las prácticas deben realizarse de forma que se alcance el objetivo previsto. Dependiendo del tipo de práctica, la realización de la misma y/o la resolución de un cuestionario final serán suficientes para adquirir y acreditar las competencias correspondientes, en otras ocasiones será necesario entregar asimismo un informe de prácticas. Este informe deberá describir de manera correcta tanto el proceso de resolución como los resultados logrados. El formato y el lenguaje deberán ser adecuados. Se debe incluir siempre el análisis crítico de las tareas realizadas así como las conclusiones que se deducen de ellas.

Relacionado con el trabajo práctico se podrá proponer el estudio de un caso, para ello los/las estudiantes tendrán que analizar las características de la tarea y del hardware necesario para ella, proponiendo de manera razonada una solución. Se valorará que la propuesta sea adecuada, completa y argumentada.

-Los/las estudiantes que se acojan a la evaluación final, de acuerdo con lo especificado en el artículo 8.3 de la Normativa reguladora de la Evaluación del Alumnado en las titulaciones oficiales de Grado, deberán realizar un examen escrito (50% de la nota) y entregar los informes correspondientes a todas las prácticas de laboratorio (50% restante). Para aprobar la asignatura la nota mínima en el examen será de 3 puntos sobre 10. Los criterios de evaluación serán los mismos que en la evaluación continua.

- Renuncia a la convocatoria: de acuerdo con la normativa oficial para renunciar a la convocatoria ordinaria basta con no presentarse a la prueba escrita final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

-Convocatoria extraordinaria: Al igual que en la convocatoria ordinaria, el examen final supone el 50% de la nota. Con respecto al 50 % restante, correspondiente a las prácticas obligatorias y trabajos, las/los estudiantes que lo deseen podrán mantener la nota obtenida en la convocatoria ordinaria. En caso contrario, deberán entregar nuevos informes.

-Los/las estudiantes que no hayan realizado las prácticas obligatorias serán evaluados mediante un examen escrito (50% de la nota final) y una prueba práctica de laboratorio, junto con su correspondiente informe (50% restante).

- En cualquier caso, para aprobar la asignatura la nota mínima en el examen será de 3 puntos sobre 10.

-Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

-Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a la misma.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Serán de uso obligatorio los materiales (apuntes, problemas, guiones de prácticas, etc.) proporcionados por la profesora a través de e-gela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * R.J.Collier y A.D. Skinner, "Microwave Measurements". The Institution of Engineering and Technology (IET),2007.
- *M. A. Pérez et al, "Instrumentación Electrónica". Thomson Editores Spain Paraninfo, 2004.
- *J. Park y S. Mackay, "Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems". Elsevier, 2003.
- * R. H. King, "Introduction to Data Acquisition with LabVIEW". McGraw-Hill, 2009.
- *J. Essick, "Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers". Oxford University Press, 2013.

Bibliografía de profundización

- * N. Kehtarnavad y N. Kim, "Digital Signal Processing System-Level Design Using LabVIEW". Elsevier Inc., 2005.

Revistas

**"IEEE Instrumentation and Measurement Magazine", issn: 1094-6969, publicada por la asociación IEEE Instrumentation and Measurement Society.

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

La asignatura se imparte en castellano.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26652 - Mekanika Kuantikoa

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN 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 irakasgaietarako oinarri teorikoak barneratzeko ezaupideak hartzea.

CM02. Fisikako adar honen oinarriko ezaupideak hartzeko, Fisika eta Mekanika Kuantikoaren kontzeptu nagusiak islatzen dituzten problema antolatzea eta ezabatzea.

CM03. Materiaren Egituraren moduluko ikasgaiekin lotuak diren gaien buruzko informazioa bilatzea eta era antolatuan aurkeztea, honela ezaupideak bermatzeko edo zabaltzeko, eta garrantzia identifikatzeko.

CM04. Materiaren Egiturako problema 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 tentsioalake eta Wigner-Eckart teorema. Simetria diskretuak

* Hurbilketa metodoak: WKBJ. Denboraren menpeko perturbazioak: Fermionen urrezko erregela. Elkarrekintza elektromagnetikoa.

* Sakabanaketa teoria: Born-en hurbilketa. Uhin partzialak eta 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						
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 % 70

- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

Osasun-agintaritzen erabakiek hala aginduko balute, ebaluazio-metodoa alda liteke. Aldaketa horiek behar bezala iragarriko dira, beti ere, ikasleek berdintasuneko eta justiziazko ebaluaketarako duen eskubidea bermatuz, horretarako estrategiak eta tresna egokiak erabiliz.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

Osasun-agintaritzen erabakiek hala aginduko balute, ebaluazio-metodoa alda liteke. Aldaketa horiek behar bezala

iragarriko dira, beti ere, ikaslegoak berdintasunezko eta justiziazko ebaluaketarako duen eskubidea bermatuz, horretarako estrategiak eta tresna egokiak erabiliz.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

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

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26848 - Microelectrónica y Microsistemas

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Microelectrónica y Microsistemas es una asignatura optativa de 4º curso del Grado en Ingeniería Electrónica, enmarcada en el módulo M06: "Sistemas Electrónicos de Propósito General".

Para cursar esta materia el alumno debe poseer conocimientos previos sobre las propiedades básicas de los materiales semiconductores así como sobre la estructura y operación de dispositivos electrónicos básicos.

La asignatura está centrada en los procesos tecnológicos y en las características y diseño de circuitos y microsistemas integrados. Sus contenidos tienen una importante relación con las siguientes asignaturas del Grado en Ingeniería Electrónica: Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos, Sensores y Actuadores, y Diseño de Sistemas Digitales.

La asignatura Microelectrónica y Microsistemas contribuye a la formación en el diseño de sistemas electrónicos integrados, proporcionando una visión amplia del proceso tecnológico de diseño y fabricación en sala blanca de micro- y nano-dispositivos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objeto de la asignatura es el estudio de los fundamentos teóricos y tecnológicos para la fabricación de dispositivos y sistemas micro-nanoelectrónicos. Se explican los procesos básicos de fabricación e integración de circuitos electrónicos y de micromecanizado. Se discuten diferentes ámbitos de aplicación, incluyendo distintas tecnologías de integración, diseño y fabricación de dispositivos electrónicos, MEMS, microsensors, etc.

Los objetivos de la asignatura son los siguientes :

OBJ1: Conocer los materiales, las características de las instalaciones y las implicaciones económicas relativos a la industria de semiconductores.

OBJ2: Describir el proceso de fabricación de obleas semiconductoras y conocer los principales parámetros que intervienen en su caracterización.

OBJ3: Describir y modelar los procesos de fabricación de circuitos integrados, así como los equipos y sistemas tecnológicos relacionados con ellos, a través de parámetros de diseño y factores de rendimiento.

OBJ4: Comprender la secuencia de procesos específicos de una tecnología básica de fabricación microelectrónica e interpretar las implicaciones de las características de los procesos en el diseño de la secuencia de fabricación.

OBJ5: Conocer y comprender las características específicas de la fabricación de microsistemas.

Las Competencias del Módulo M06, Sistemas Electrónicos de Propósito General, del Grado en Ingeniería Electrónica vinculadas con la asignatura son las siguientes:

CM02: Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño, fabricación, instalación y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos complejos en diversas áreas de aplicación.

CM04: Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías electrónicas.

CM05: Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos.

Las Competencias Específicas y Transversales de la Titulación vinculadas con la asignatura a través de las competencias del Módulo M06 citadas anteriormente son las siguientes:

CM02: CE6, CE7, CE9, CE10, CE11, CE12, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

CM04: CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

CM05: CE7, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Tema 1 - INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA MICROELECTRÓNICA

Materiales. Fabricación de obleas. Control de la contaminación. Parámetros del proceso de producción.

Tema 2 - PROCESOS DE FABRICACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Procesos de lavado. Procesos térmicos. Implantación iónica. Litográfico y grabado. Capas delgadas. Planarización.

Tema 3 - TECNOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN ELECTRÓNICA

Pozos, aislamientos y contactos. CMOS. Bipolar de Si. GaAs FET

Tema 4 - DISEÑO FÍSICO DE UN CIRCUITO VLSI.

Layout. Capas. Reglas de diseño. Ejemplo básico de diseño.

Tema 5 - TECNOLOGÍA DEL MICROMECHANIZADO DE SILICIO

Micromecanizado en volumen. Micromecanizado en superficie. Proceso LIGA, micromoldeado. Soldaduras de obleas de silicio.

Tema 6 - INTEGRACIÓN DE MICROSISTEMAS

Estructuras. Compatibilidad con el proceso de ICs. Preprocesado y postprocesado. Fabricación integrada.

Tema 7 - DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MICROSENSORES

Tema 8 - EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS

Nuevos materiales y procesos. Nanotecnología.

METODOLOGÍA

La asignatura se imparte en clases magistrales, clases prácticas en aula para la resolución de problemas propuestos en guías, seminarios y sesiones de laboratorio.

En las clases magistrales se exponen los temas utilizando presentaciones con ordenador y explicaciones en pizarra.

En las clases prácticas de aula se analizan ejemplos ideados para que el alumno llegue a conclusiones relacionadas con las lecciones teóricas. Además se resuelven y discuten ejercicios y problemas propuestos para cada tema teórico con la participación activa del alumno.

Los seminarios se plantean como sesiones complementarias de apoyo al alumno o de interés particular.

En las sesiones de laboratorio se realizan algunos de los procesos estudiados en las clases de aula.

El material docente se pondrá a disposición del alumno en la web del Campus Virtual de la UPV/EHU a través del gestor de aulas virtuales eGela.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	5	20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	7,5	30					

Legenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 65%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados e incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

A lo largo del periodo formativo los alumnos realizarán diversas pruebas y actividades para valorar su progreso con la siguiente ponderación:

10% - Trabajos y ejercicios: resolución de ejercicios en clase y/o entrega de ejercicios resueltos manuscritos.

10% - Realización de las prácticas en laboratorio.
Calificación mínima para aprobar la asignatura: 5 sobre 10.

15% - Memoria y exposición oral de un trabajo.
Calificación mínima para aprobar la asignatura: 5 sobre 10.

Con respecto a los trabajos, ejercicios, informes, memorias y otras actividades que generen entregables, se valorará:

- * el planteamiento, desarrollo y resultado del tema o problema
- * las explicaciones
- * las conclusiones
- * la presentación
- * la estructura
- * la redacción

A lo largo del curso se darán las orientaciones para guiar al alumno en la mejora de sus trabajos.

En la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes los alumnos realizarán una prueba escrita con la siguiente ponderación:

65% - Prueba escrita: incluirá todos los contenidos de la asignatura.
Calificación mínima para aprobar la asignatura: 4.5 sobre 10.
De no llegar a 4.5 puntos en la prueba escrita, la nota final de la asignatura será la de la prueba escrita, salvo en casos excepcionales.

RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA

El alumno podrá renunciar a la evaluación continua hasta un mes antes de la finalización de las clases de acuerdo con el calendario académico del centro. Para renunciar a la evaluación continua el alumno deberá entregar al profesor el documento disponible en la plataforma egela, debidamente cumplimentado y firmado.

En este caso el alumno será evaluado mediante sistema de evaluación final, realizando una primera prueba escrita en la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes y cuya calificación corresponderá al 75% de la evaluación de la asignatura. La calificación mínima de esta prueba para aprobar la asignatura será de 5 sobre 10. De no llegar a 5 puntos, la nota final de la asignatura será la de esta prueba escrita, salvo en casos excepcionales. Esta prueba no será necesariamente la misma que la prueba que los alumnos evaluados mediante el sistema de la evaluación continua realizarán en el periodo oficial de exámenes.

El 25% restante de la evaluación corresponderá a las prácticas de laboratorio. Si el alumno hubiera realizado dichas prácticas en las fechas establecidas para ello durante el curso y habiendo obtenido una calificación mínima de 5 sobre 10, esta será su calificación de prácticas de laboratorio. En caso de no haber realizado las prácticas o no haber obtenido una calificación mínima de 5 sobre 10, el alumno deberá realizar una segunda prueba en relación con las prácticas de laboratorio. La calificación mínima de esta prueba para aprobar la asignatura será de 5 sobre 10.

PRUEBA ESCRITA

Con respecto a la prueba escrita que se realiza en el periodo oficial de exámenes:

- * consistirá en la resolución de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas relacionadas con la teoría y con las prácticas de laboratorio.
- * no se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor el día de la prueba.
- * se tendrá en cuenta cualquier otra recomendación o indicación que diera el profesor durante el periodo formativo.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA ORDINARIA

Para renunciar a la convocatoria ordinaria será suficiente con no presentarse a la prueba programada en el periodo de exámenes, independientemente del sistema de evaluación.

ALTERNATIVA DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la fecha oficial establecida en el periodo de exámenes de la convocatoria extraordinaria los alumnos realizarán una primera prueba escrita cuya calificación corresponderá al 75% de la evaluación de la asignatura. La calificación mínima de esta prueba para aprobar la asignatura será de 5 sobre 10. De no llegar a 5 puntos, la nota final de la asignatura será la de esta prueba escrita, salvo en casos excepcionales.

El 25% restante de la evaluación corresponderá a las prácticas de laboratorio. Si el alumno hubiera realizado dichas prácticas en las fechas establecidas para ello durante el curso y habiendo obtenido una calificación mínima de 5 sobre 10, esta será su calificación de prácticas de laboratorio. En caso de no haber realizado las prácticas o no haber obtenido una calificación mínima de 5 sobre 10, el alumno deberá realizar una segunda prueba en relación con las prácticas de laboratorio. La calificación mínima de esta prueba para aprobar la asignatura será de 5 sobre 10.

Con respecto a la prueba escrita destinada a evaluar al alumno en la convocatoria extraordinaria:

- * consistirá en la resolución de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas relacionadas con la teoría y con las prácticas de laboratorio.
- * no se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor el día de la prueba.
- * se tendrá en cuenta cualquier otra recomendación o indicación que diera el profesor durante el periodo formativo.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a dicha prueba.

ALTERNATIVA DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Página WEB de la asignatura en el gestor de aulas virtuales eGela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Michael Quirk and Julian Serda, ¿Semiconductor Manufacturing Technology¿, Prentice Hall, 2001.
- Stephen A. Campbell, ¿The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication¿, Oxford University Press, 2002.
- Nadim Maluf, "An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering", Second Edition. Artech House Publishers; 2 edition (June 2004).
- Marc J. Madou, "Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization", Second Edition. CRC; 2 edition (March 13, 2002).

Bibliografía de profundización

- Van Zant P., ¿Microchip Fabrication: a practical guide to semiconductor processing¿, Mc.Graw-Hill, 2000.
- Sze, S.M.. "VLSI Technology". Mc.Graw-Hill. 1984.

Revistas

- IEEE Nanotechnology Magazine

Direcciones de internet de interés

- "Electronic Materials", H. Föll, University of Kiel, Kiel (Alemania)
http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/elmat_en/index.html
- "Microelectronic Devices and Circuits", course 6.012, Prof. Clifton Fonstad Jr., MIT (Massachusetts Institute of Technology)
<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-012-microelectronic-devices-and-circuits-fall-2009/>
- International Technology Roadmap for Semiconductors
<http://www.itrs.net/links/2011ITRS/Home2011.htm>

OBSERVACIONES

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa

Ikastaroa 5. maila

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 deskribapenaz gain bere erabileraren adibideak ikusiko dira, baita seinaleak egokitzeko zirkuituak ere. Printzipio itzulgarrien kasuan, sentsoreekin batera dagozkion eragingailuak aztertzen dira. Eragingailu elektromekanikoen (motor elektrikoek) deskribapen labur batekin osatzen da ikastaroa.

Irakasgaiak izaera mistoa du, izan ere, ikaskuntza teorikoa eta praktikoa uztartzen ditu, laborategiko praktikak, kasu praktikoetara zuzendutako ariketen ebazpena eta irakasgaiarekin zerikusia duten gai ezberdinei buruzko mintegi espezializatuak eginez.

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, irakasgaian zehar, lagungarriak diren kontzeptuen azalpena edo horiei buruzko materiala ere kontsideratuko da.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ikastaroan lortu beharreko gaitasun orokorrak honekin erlazionatutako beste irakasgai batzuekin batera deskribatzen dira, ζ Tresneria eta Kontrola ζ moduluan aurkitzen direnak:

- 1) Datuak eskuratzeko eta seinaleak egokitzeko sistema elektronikoen diseinu-metodoak kudeatzea, izaera ezberdineko sentsoreak barne.
- 2) Tresneria-laborategiak aplikazio ezberdinetan erabiltzeko gai izatea, neurketa-automatizaziorako eta kontrol automatikoko aplikazioetarako gailuen erabilera barne.
- 3) Begizta itxiko kontrolagailuak diseinatzea benetako aplikazioetarako, eragingailuen erabilera barne, zarata prozesatzea eta perturbazioen eragina bezalako arazoak ere kontutan izanik.
- 4) Tresneria eta kontrol laborategiko ingurunean denbora errealean erabiltzeko sistema informatikoak ezagutzea.
- 5) Ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz komunikatzeko, egindako lanari buruzko txostenak idazteko eta dokumentatzeko gai izatea.

Irakasgaian landu beharreko gaitasun orokorrak ζ Tresneria eta Kontrola ζ moduluko gaitasunak dira. Hala ere, irakasgai hau egitean lortzen diren gaitasun konkrituak 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

Ikastaroan lortu beharreko gaitasun orokorrak honekin erlazionatutako beste irakasgai batzuekin batera deskribatzen dira, ζ Tresneria eta Kontrola ζ moduluan aurkitzen direnak:

- 1) Datuak eskuratzeko eta seinaleak egokitzeko sistema elektronikoen diseinu-metodoak kudeatzea, izaera ezberdineko sentsoreak barne.
- 2) Tresneria-laborategiak aplikazio ezberdinetan erabiltzeko gai izatea, neurketa-automatizaziorako eta kontrol automatikoko aplikazioetarako gailuen erabilera barne.
- 3) Begizta itxiko kontrolagailuak diseinatzea benetako aplikazioetarako, eragingailuen erabilera barne, zarata prozesatzea eta perturbazioen eragina bezalako arazoak ere kontutan izanik.
- 4) Tresneria eta kontrol laborategiko ingurunean denbora errealean erabiltzeko sistema informatikoak ezagutzea.
- 5) Ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz komunikatzeko, egindako lanari buruzko txostenak idazteko eta dokumentatzeko gai izatea.

1. Sarrera

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

2. Magnitude mekanikoak neurtzeko sentsore erresistiborrak
Potentsiometro eta tentsio-galgak

3. Sentsore eta eragingailu elektromagnetikoak
Zirkuitu magnetikoak. Korrante trifasikoa. Motore elektrikoak. Takogeneradoreak. Sinkroak eta resolvers-ak

4. Sentsore inductibo eta kapazitiboak
Hurbilketa eta presentzia detektatzaileak. 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.

Saio praktikoa jardura hauen inguruan egituratzen dira:

1. Maila-sentsore kapazitibo baten linealtasuna.
2. Galgaxi extensiometroak
3. Karga-zelula baten funtzionamenduaren analisia.
4. Tenperatura-sentsoreak.
5. Zirkuitu magnetikoak. Motor elektrikoak.
6. Posizio-kodetzaile inkrementala.
7. Etiketa magnetoelastikoak.

METODOLOGIA

Irakasleak eskola magistraletan (M) azalpen teorikoak emango ditu, beti aldez aurretik 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 errealeen diseinu, inplementazio eta neurketa experimentalak burutzen dira.

Irakasleek tutoretza-ordutegi ofiziala dute, GAUREn kontsulta daitekeena. Nolanahi ere, irakasleak ahal izanez gero edozein beste momentutan hitzordu daiteke tutoretza.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	5	10	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	7,5	7,5	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 EHUNEOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 35
- Test motatako proba % 10
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 30
- Klaseen garapenean aktiboki parte hartzea % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasgaiaren ebaluaketa jarraitua erabiliko da, amaierako azterketa batekin osatuta. Modu honetan, saio praktikoen txostenen garapena eta edukia, gai bakoitzean proposatutako ariketak, mintegietan izandako parte-hartzea eta klasearen garapenean ikasleen jarrera eta partaidetza banaka baloratzen dira. Horrez gain, taldean lan egiteko gaitasuna ere

baloratuko da.

Ebaluazio jarraituko irizpideak hauek izango dira:

1. Banaka ebatzitako ariketak, galdetegiak eta beste lan batzuk. Kalifikazio finalaren %30.
2. Klaseen garapenean aktiboki parte hartzea. Kalifikazio finalaren %5.
3. Praktiken jarrera eta txostenak. Kalifikazio finalaren %20.
4. Azterketa finala. Kalifikazio finalaren %45.

1. puntua kalifikatzeko, irakaslearen irizpidearen arabera, gai bakoitzean proposatutako ariketen artean bat edo gehiago entregatu beharko dira. Era berean, puntu honetan aldeztu aurretik abisatu gabe klase-orduetan egindako proba laburren ebaluazioa sartu daitezke. Proba hauek galdesortak, galdera laburrak edo ariketak izan daitezke.

3. puntuak, laborategiko jarrera eta praktika-txostena baloratuko dira. Txosten hori ikasgaiaren eGelan argitaratutako jarraibideen arabera egingo da. Ez da txostenik ebaluatuko laborategiko saiara joan ez bada. Praktikak ez egiteak etengabeko ebaluazioaren modalitatean gainditzea eragozten du, beharrezkoa den gutxienezko nota lortzea eragozten baitu (ikus aurrerago).

Azken azterketak (4. puntuak) hiru atal dauzka:

- Test motako 15 galderako bloke bat.
- 5 galdera laburreko bloke bat.
- Ariketa bloke bat (2 normalean).

Irakasgaiaren eGelan galdera moten eta proposatzen diren ariketen ideia bat egiteko azterketa-ereduak aurkitu daitezke. Irakasgai gainditzeko, beharrezkoa da gehieneko kalifikazioaren % 50 lortzea gutxienez, hau da, 10etik 5 puntu lortzea.

3. puntuak (praktikak eta txostenak egitea), esleitutako puntuazioaren erdia lortu behar da gutxienez (puntu bat 2tik), eta

4. puntuak (azken azterketa), berriz, 2 puntu 4.5etik.

Ikasleak, ikasturte hasieratik 9 asteko epean, idatziz, ebaluaketa jarraituari uko egiteko eskubidea du. Kasu honetan kalifikazioa proba bakar baten bidez lortuko da. Proba horretan, irakasgaiko gaitasun guztien eskurapena ebaluatuko da. Proba hori ebaluazio jarraituko sisteman egindakoez bestelakoa izan daiteke, eta irakasgaiaren praktikei dagokien zati bat izango du. Horiek ikasturtean zehar egin eta gainditu badira, komeni den bezala, dagokion kalifikazioaren ehunekoa mantenduko da (azken notaren % 20).

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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdiko ebaluazioa: kalifikazioa proba bakar batetik abiatuta lortuko da, eta proba horretan ikasgaiaren gaitasun guztiak eskuratu diren ebaluatuko da. Proba hori ebaluazio jarraituko sisteman egindakoez bestelakoa izan daiteke, eta irakasgaiaren praktikei dagokien zati bat izango du. Horiek ikasturtean zehar egin eta gainditu badira, komeni den bezala, dagokion kalifikazioaren ehunekoa mantenduko da (azken notaren % 20).

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Bibliografian adierazitako liburuak, denak liburutegian eskuragarri daudenak.
Irakasleak klasean landuko den material ezberdina EGELAn jarriko du.

BIBLIOGRAFÍA

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: 0924-6460). 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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26847 - Sistema Digitalen Diseinua

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

Sistema Digitalen Diseinua Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 4. mailako eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzeko 5. mailako hautazko irakasgaia da. Irakaskai hau "Helburu Orokorreko Sistema Elektronikoa" curriculum-ibilbidearen parte da.

Irakasgai honen helburua da ikasleek behar dituzten ezagutzak eta gaitasunak eskuratzea sistema digital bateko diseinu-proiektu bati hainbat esparrutan aurre egiteko, gailu logiko programagarriak eta VHDL lengoia oinarritutako diseinu-teknologiarik berrienak erabiliz. Era berean, abiadura handiko hainbat diseinu eta arkitektura lantzen dira, baita baliabideen eta energia-kontsumoaren optimizazioa ere.

Irakasgai honi era egokian heltzeko, Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. mailako eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzeko 4. mailako "Elektronika Digitala" ikaslea matrikutatuta egon izana beharrezkoa da, irakasgai horretan teoria- eta praktika-oinarriei sarbidea ematen baitzaie.

Lan-jarduerari dagokionez, "Sistema Digitalen Diseinua" irakasgai praktikoa da nagusiki, ikaslegoaren irteera-profilaren garapenari ekarpena egiten diona, eta haien lan-sarbidea zirkuituen-diseinua eta sistema digitaletan oinarritzen diren sektoreetan: Kontsumoko Elektronika eta Elektronika Profesionala (Industrial, Elektro-medikuntza, Defentsa eta Tresneria, besteak beste).

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaia arrakastaz amaitu ondoren, ikasleek hurrengo trebetasunak eskuratzea espero da:

1. Gaur egungo sistema digitalen eta zirkuituen analisiaren eta disenuearen inguruko ezagutza.
2. Zirkuituen eta sistema digital konplexuen asmatze-, diseinu- eta funtzionamendu-prozesuetarako metodo eta teknikarik modernoak ezagutzea eta aplikatzea hainbat aplikazio-esparrutan.
3. Gailu birkonfiguragarrien gaineko diseinuan laguntzeko tresna informatikoak ezagutu eta erraztasun erabiltzea, IKT-en erabilera sustatuz.
4. Gailu eta teknologia elektronikoen garapena eta bilakaera ulertzeko eta jarraitzeko gaitasuna, bereziki elektronika digitalaren esparruan.
5. Sistema digitalen garapenarekin loturiko arazo praktikoa errealei banaka nahiz taldeka aurre egiteko gaitasuna.
6. Elektronika digitalarekin zerikusia duten ezagutzak, emaitzak eta ideiak ahoz zein idatziz komunikatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1- Sistema digitalen hastapenak.

Zirkuitu integratuen teknologiaren bilakaera. Mooreren legea. Zirkuitu integratu estandarrek. Aplikazio espezifiko zirkuitu integratuak (ASIC).

2- Gailu logiko programagarriak: teknologiak eta arkitekturak

Aurrekariak: PROM, PAL, PLA, SPLD gailuak. Logika programagarriko gailu konplexuak (CPLD). EPROM eta EEPROM teknologiak. Ate programagarrien matrizeak (FPGA). SRAM teknologia. Egungo gailuen familiak. Txip programagarriko sistemak (SoPC).

3- Diseinu-metodologiak

Sistema digitalak diseinatzen laguntzeko tresnak. Diseinuaren fluxua: diseinuaren sarrera, sintesia, simulazioa eta inplementazioa. Hardware (HDL) deskribapen estandarreko lengoaiak: VHDL eta Verilog. Sistemen deskribapenean erabiltako beste lengoia batzuk.

4- VHDL I duten sistemen diseinua

VHDL lengoaiaren oinarriko kontzeptuak berrikustea sintesirako. Kodearen egitura. Datu-motak, eragileak eta atributuak. Seinaleak eta aldagaiak. Epai konkurrenteak. Sententzia sekuentzialak. Diseinu adibideak: zirkuitu konbinazionalak, memoria elementuak, erregistroak, kontadoreak, egoera makinak.

5- VHDL II sistema duten sistemen diseinua

Diseinu hierarkikoa. "Package"-ak eta osagaiak erabiltzea. Osagai generikoak. Azpisistema tipikoak diseinatzea: eragiketa aritmetikoa eta logikoa, datu-bideak, kontrol-unitateak, memoriak, etab. Jabetza intelektualeko blokeak (IP blokeak). Kodearen eraginkortasuna, eramangarritasuna eta eskalagarritasuna. Interes praktikoa duen sistema digital baten diseinua: zehaztapena, sintesia, simulazioa eta inplementazioa gaur egungo gailu baten gainean.

6- Abiadura handiko arkitekturak

Sistemaren abiadura: neurketa-parametroak. Errendimendu handiko arkitekturak. Latentzia baxuko arkitekturak.

Tenporizazioa eta erloju-seinaleak.

7- Baliabideen optimizazioa

Baliabide logikoak berrerabiltzea. Baliabideen kudeaketaren kontrola. Baliabide logiko partekatuak. "RESET" egiturak: eragina eremuaren optimizazioan.

8- Kontsumoaren optimizazioa

CMOS teknologiaren potentzia-kontsumoa. CPLD eta FPGA kontsumo-terminoak. Kontsumo txikiko familiak. CPLD eta FPGA gutxiago kontsumitzeko teknikak.

METODOLOGIA

Edukiak saio magistraletan (20h), praktikan (10h) eta mintegietan garatzen dira. Gelako praktiketaz gain, irakasgaiak laborategiko praktikak (15h) eta ordenagailu-praktikak (10h) ere baditu. Irakasgaiak ikaskuntza aktiboko metodoak erabiltzen ditu, ikasleen esperientzia oinarrituta, ikasleen inplikazio-maila handia eskatuz. Bereziki, laborategiko eta ordenagailuko praktikek hasierako praktikan problemetan oinarritutako ikaskuntza sustatzen dute, eta arazo edo erronka espezifiko batekin amaitzen dira.

Irakasgaiaren lehenengo erdian gailu programagarrien oinarriak aurkezten dira saio teorikoetan, hasierako gailuetatik gaur egungo egoera arte. Irakasgaiaren bigarren erdiko saio teorikoak VHDL lengoia lantzeko erabiltzen dira. Teoriako gaiekin lotuta, zirkuituen eta sistema digitalen inguruko ariketa praktikak proposatzen dira. Periodikoki, gelako praktika bat erabiltzen da ikasleek emandako ebazpenak eztabaidatzeko. Irakaskuntza, laborategian interes praktikoa duten sistema digitalen diseinua, programazio eta egiaztapenarekin osatzen da, horretarako diseinua laguntzeko software-a eta garapen txartelak erabiliz, baita lan praktikak garatuz ere.

Gainera, eGela plataforma erabiliko da ikaslearekin komunikatzeko eta materiala eta irakaskuntza-baliabideak zabaltzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20	5	10	15	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	7,5	15	22,5	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 % 60
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Irakasgai jarraituaren ebaluazioan honako hauek baloratuko dira:

- Praktika eta txostenak: %30
- Lanen aurkezpena: %10
- Idatzizko proba indibiduala: irakasgaiaren notaren %60

Idatzizko proban, ebatzi beharreko problemak, proposatutako problemei aplikatutako teoria eta laborategiko praktikekin lotutako galderak egon daitezke. Azken kalifikazioa alde aurreko kalifikazioen batez besteko ponderatutik lortuko da, baina amaierako banakako proban 10etik 5eko gutxieneko nota ateratzen behar da.

Gainera, laborategiko praktikak eta eskatutako lanak burutzea eta gainditzea derrigorrezkoa da irakasgai ebaluazio jarraituko sistemaren bidez gainditzeko.

Kurtsoan zehar, ikasleei entregatutako lanak hobetzeko jarraibideak emango zaizkie, hurrengo entregak hobetzen laguntzeko.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio finaleko sistema erabiliko da, baina ebaluazio jarraituan lortutako emaitza positiboak erabiliko dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren eGelako webgunea

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

1. Fundamentals of DIGITAL LOGIC with VHDL Design, Stephen Brown and Zvonko Vranesic, 3rd Edition, McGraw-Hill Education, 2009, ISBN: 978-0-07-352953-0.
2. Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, 7th Edition, Oxford University Press, New York, 2015, ISBN: 978-8211-8211-19;8211-933913-8211-6.
3. ADVANCED FPGA DESIGN: Architecture, Implementation, and Optimization, S. Kilts, John Wiley and Sons, 2007, ISBN: 978-0-470-05437-6.
4. FPGA PROTOTYPING BY VHDL EXAMPLES, P.P. Chu, John Wiley and Sons, 2008, ISBN: 978-0-470-18531-5.
5. RTL HARDWARE DESIGN USING VHDL. Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, P.P. Chu, J. Wiley and Sons, 2006, ISBN: 978-0-471-72092-8.
6. FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems, R. Woods, J. McAllister, Y. Yi, and G. Lightbody, 2nd Edition, J. Wiley and Sons, 2017, ISBN: 978-1-119-07795-4.

Ekoizleen aplikazio-notak, eskuliburuak eta datu-orriak:

1. Xilinx, "7 Series FPGAs Data Sheet: Overview. Product Specification", DS180 (v2.6.1), 2020.
<https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/fpga/artix-7.html>
2. Digilent, "Nexys A7 FPGA Board Reference Manual", 2019.
<https://reference.digilentinc.com/programmable-logic/nexys-a7/start>
3. Xilinx, "Vivado Design Suite Tutorial. Design Flows Overview", UG888 (v2020.1), 2020.
https://www.xilinx.com/support/documentation/sw_manuals/xilinx2020_1/ug888-vivado-design-flows-overview-tutorial.pdf

Gehiago sakontzeko bibliografia

1. DIGITAL SYSTEM DESIGN WITH FPGA. IMPLEMENTATION USING VERILOG AND VHDL, C. Ünsalan, and B. Tar, Mc Graw Hill Education, 2017, ISBN: 978-1-259-83790-6.
2. FPGA-BASED PROTOTYPING METHODOLOGY MANUAL. Best practices in Design-for-Prototyping, D. Amos, A. Lesea, and R. Richter, Synopsys Press, 2011, ISBN: 978-1-61730-003-5.
3. FPGA Implementations of Neural Networks, A.R. Omondi, and J.C. Rajapakse, Springer, 2006, ISBN: 978-0-387-28485-9.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

1. Xilinx-en Vivado software-a deskargatzeko esteka, WebPACK Edition bertsioa (erabilera askea):
<https://www.xilinx.com/products/design-tools/vivado/vivado-webpack.html>
2. Gailu birprogramagarrien bi ekoizle nagusien web orrietarako estekak, Xilinx eta Altera:
<https://www.xilinx.com/>
<https://www.altera.com/>
3. Gailu birprogramagarrien beste ekoizle batzuen web orrietarako estekak, merkatuko esparru zehatz batzuk okupatzen dituztenak:
<https://www.microsemi.com/product-directory/1636-fpga-soc>
<https://www.latticesemi.com/en/Products>
<https://www.quicklogic.com/>
<https://www.microchip.com/>
<https://www.achronix.com/>

OHARRAK

Kurtoan zeher, irakasgaiak eGela erabiliko du kudeaketa, jarraipenak eta informazioa elkartrukatzeko.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 5. maila**IRAKASGAIA**

26657 - Solidoen Egituren Propietateak

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

Ikastaro honetan materia kristalinoaren propietate mikroskopikoak deskribatzeko beharrezkoak diren oinarritzko elementuak aurkezten dira. Lehenengo gaiak atomoen ordena geometrikoan oinarritutako sailkapen bat egiteko beharrezko elementuak aurkezten ditu. Hurrengo gaian kristalen difrakzioaren oinarriak aurkezten dira, egitura kristalinoak zehazteko teknika gisa. Hirugarren gaiak propietate fisikoak eta simetriak haietan duen eragina deskribatzen ditu. Azkenik, solidoen sailkapena aztertzen da, atomoen egitura elektronikoa, ioi-erradioan, eta beste hainbat ezaugarritan oinarrituta.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- Materiaren egitura-analisirako X izpien eta elektroien difrakzio metodo esperimentalen oinarri fisikoak eta matematikoak ezagutzea eta erabiltzea.
- Hiru dimentsioko egiturak ikusteko eta egitura motak ezagutzeko gaitasuna garatzea.
- Simetria-elementuak eta eragiketak, sare motak, sistema kristalinoak, talde puntualak eta talde espazialak identifikatzea, baita notazio-sistemak ere.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Solidoen Egituren Propietateak (6ECTS, hautazkoa, 4. maila)

Gaien zerrenda

1- Kristalen Simetria

Solidoen egituraren sarrera. Simetria elementuak eta transformazioak. Eragiketa propioak eta inpropioak. Ardatz helikoidalak eta lerratze-plano. Bravais sareak. Talde puntualak. Kristal-sistemak eta Bravais sareak 2 eta 3 dimentsiotan. Wigner-Seitz gelaxka. Espazio-taldeak. Estandar settinga. Setting desberdinen arteko eraldaketak. Talde simorfikoak eta ez-simorfikoak. Kiralitatea eta enantiomorfismoa. Wickoff posizioak. Mota egiturak.

2-Difrakzioa eta solidoen egituraren determinazioa

Difrakzioaren oinarri fisikoak. Elkarrekiko sarea. X izpiak, neutroiak eta elektroiak. Difrakzio-geometria. Gasen, likidoen eta solidoen difrakzioa. Laue ekuazioak. Bragg-en legea. Egitura faktorea.

3-Kristalen propietate fisikoak

Kristalen anisotropia. Tentsoreen propietate fisikoak. Propietate fisikoen simetria: tentsoreen murrizketa. Curie-Neumann printzipioa. 1 heinako tentsoreak: polarizazioa. 2 heineko tentsoreak: tentsioa eta deformazioa. Uhin elastikoen hedapena: konstante elastikoak. Piezoelektrizitatea. Kristalen propietate termodinamikoak: efektu termoelastikoa, deformazio-beroa, efektu zuzenak, efektu akoplatuak. Piroelektrizitatea. Tentsore optikoen adibideak.

4-Solidoen sailkapena eta kohesio-energia

Lotura molekularrak. Solido molekularrak, ionikoak eta kobalenteak. Erradio ionikoak. Egitura ionikoen egonkortasuna. Hidrogeno-lotura. Kohesioa, kontzeptu orokorrak. Gas nobleen solidoak. Lennard-Jones potentziala. Madelung konstantea. Kohesio-energia metaletan.

METODOLOGIA

Ikastaroaren edukia eskola orduetan garatuko da. Irakasleak ariketak eskolan ebartziko ditu eta ikasleek lanak aurkeztuko dituzte. Ikastaroa Egelan dagokion ikastaroan aurkeztutako edukiekin osatzen da, non aurreko kurtsoetako ariketak eta azterketak dauden.

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

- 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

P : Gelako praktikan parte hartzea. Klasean ebatzitako ariketen aldizkako entrega barne hartzen du.

T : Bakarka edo taldeka egindako lanen aurkezpena.

E: Azken azterketa.

Hiru aukera daude azken nota kalkulatzeko :

1. aukera: Ebaluazio jarraitua 1: $P + T$
2. aukera: Ebaluazio jarraitua 2: $(P + T) \times 0.7 + E \times 0.3$
3. aukera: Azken azterketa: E.

Lehenespenez, (1) aukera hartuko da. (3) aukeraz baliatzeko etengabeko ebaluazioari uko egiteko asmoa idatziz jakinarazi beharko zaio irakasleari azaroaren 15a baino lehen.

Ebaluazio jarraituari uko egin gabe azterketa egunean agertzen diren pertsonen (2) aukeraz baliatuko dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken azterketa, bere balioa notaren % 100 izango da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- . Malgrane, C., Ricolleau, C., Schlenker, M., Physical Properties of Crystals. Ed. Springer 2014, ISBN 978-94-017-8993-6 (eBook).
- 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. Giacomazzo, Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ Press, 1992.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Bilbao Crystallographic Server: www.cryst.ehu.eus
Inorganic Crystal Structure Database (ICSD): webbdcrista1.ehu.es/icsd/index.php
Materials Project: materialsproject.org

OHARRAK

GUÍA DOCENTE

2026/27

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26650 - Técnicas Experimentales IV

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

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

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Realizar experimentos físicos de forma autónoma.
- Analizar críticamente los resultados y extraer conclusiones. Evaluar la indeterminación de los resultados y comparar con lo esperado de forma teórica.
- Trabajar el tratamiento de datos y expresar tanto oralmente como por escrito los conocimientos, resultados e ideas adquiridos.
- Utilizar la bibliografía para la investigación y diseño de proyectos.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Contenidos prácticos:

1. Diagrama de polvo de rayos X
2. Espectro de rayos X
3. Efecto Zeeman
4. Efecto Hall en metales y semiconductores
5. Comportamiento dieléctrico. Modelo de Debye.
6. Resonancia de spin electrónico
7. Superconductividad.

Contenidos teóricos:

Distintos temas relevantes para las técnicas experimentales.

METODOLOGÍA

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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		4		56					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		6		84					

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 50%

- Exposición de trabajos, lecturas... 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Requisitos:

- Debido al carácter práctico de la asignatura es necesario haber realizado el 100% de las prácticas de laboratorio.
- Para optar al sistema de evaluación final el alumno debe comunicar al profesorado su renuncia a la evaluación continua dentro de los plazos establecidos por la normativa de la universidad.

Sistema de evaluación continua:

- Es necesario aprobar cada uno de los elementos de la evaluación independientemente (realización de prácticas + informes, exposición oral).

Sistema de evaluación final:

- Examen teórico-práctico.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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

- Examen teórico-práctico.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Guiones de prácticas (facilitados al inicio de la asignatura).

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- 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.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GDFIIE30 - Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica**Curso** 5º curso**ASIGNATURA**

26656 - Temas de Física

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura solo se oferta en castellano, sin embargo, se trata de una asignatura ELI y EFC+, por lo que, además de en castellano, todo el material estará disponible en euskara e inglés.

El objetivo principal de esta asignatura es presentar las bases y la relevancia de la comunicación científica, haciendo especial énfasis en la comunicación oral y la participación activa del estudiantado. El contenido específico del curso irá rotando entre distintos temas de física, con la intención de tratar una amplia variedad de temas.

El formato requiere una fuerte implicación y participación, poniendo poco peso en la presentación magistral, y destacando el trabajo individual, la participación y la presentación de temas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias del grado (Las 4 transversales):

G001. Aprender a plantear y resolver correctamente problemas.

G005. Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente.

G006. Ser capaz de analizar, sintetizar y razonar críticamente.

G008. Ser capaz de exponer ideas, problemas y resultados científicos de forma oral y escrita.

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.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Esta asignatura tendrá un contenido variable, de modo que cada año se ofrezca un contenido de especial interés por su actualidad, interés del estudiantado u otras circunstancias.

Asimismo se realizará un repaso de la historia de la Física moderna y se explicarán los diferentes itinerarios e hitos a completar en la carrera científica.

METODOLOGÍA

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

Cada estudiante tendrá que escribir un breve trabajo y realizar una presentación oral sobre un tema de física de libre elección.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	10	40	10						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	15	60	15						

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Trabajos individuales 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 65%
- Participación activa en las actividades del curso 25%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación será continua. Se tendrá en cuenta:

- Trabajo escrito sobre el tema seleccionado (10 %).
- Exposición oral del tema seleccionado (65 %).
- Participación en las actividades de la asignatura (25 %). Aquí se tendrá en cuenta la lectura y estudio de los trabajos escritos por otros estudiantes, así como la asistencia, moderación, evaluación y aportación activa a la discusión sobre las presentaciones realizadas por otros estudiantes. La asistencia no es obligatoria, sin embargo, asistir a un número inferior a 2/3 de las presentaciones realizadas por otros estudiantes implicará un cero en la nota correspondiente a este apartado.

Los estudiantes tienen derecho a renunciar a la convocatoria por escrito un mes antes del comienzo del periodo de exámenes. No realizar la presentación oral equivale a la renuncia a la convocatoria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Physics World
Physics Today
American Journal of Physics
European Journal of Physics
New Scientist
Scientific American (Investigación y Ciencia)

Bibliografía de profundización

Physics Reports

Revistas

Investigación y Ciencia

Physics World

Suplemento Tercer Milenio (EL Heraldo de Aragón).

New Scientist

Direcciones de internet de interés

Repositorio científico arXiv
Wikipedia
Blogs de divulgación científica

OBSERVACIONES