



FISIKAKO ETA INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADU BIKOITZA

4. MAILAKO IKASLEAREN GIDA

2023-2024 IKASTURTEA

Edukien taula

1.- Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzari buruzko informazioa	3
Aurkezpena	3
Titulazioaren gaitasunak.....	3
Graduko ikasketen egitura	4
Maila bakoitzeko ECTS kreditu kopurua	5
Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan.....	6
Egin beharreko jarduera motak.....	6
Gradu Amaierako Lana (GRAL).....	6
Mugikortasuna	7
Kanpoko praktika akademikoak.....	7
Tutoretza akademikoak.....	7
Tutoretza Plana (TP).....	7
Koordinazioa	7
Bestelako informazio interesgarria	8
2.- 31. Taldearentzako berriazko informazioa.....	8
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan.....	8
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	8
Irakasleak	9
3.- Laugarren mailako irakasgai 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, Señale tratamendua, Tresneria, Sentsoreak, etab.

Ingeniaritza Elektronikoko (IE) Graduak zientzia eta teknologiaren arteko elkarrekintza orekatuari eusten dio. Helburu nagusia gailu eta sistema elektronikoak 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 elektronikoak aztertu eta diseinatzeko gaitasunak izatea, etorkizuneko ikasketetarako kalitatezko prestakuntza eta lan munduan integratze hobea ahalbidetuko dutenak.
- Gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoak eta prototipoak ezagutu, deskribatu, diseinatu, aztertu, baliozkotu eta optimizatzea aplikazio eremu ezberdinetan (informazioaren eta komunikazioaren teknologiak, datuen eskuraketa eta tratamendua, tresneria, kontrola, etab.).

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

- Modu autonomoan antolatu, planifikatu eta ikasteko gaitasuna.
- Modu kritikoan analizatu, laburtu eta arrazoitzeko gaitasuna.
- Lan bat taldean kudeatzeko gaitasuna.
- Ideia eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko gaitasuna, baita antzeko eremuetan prospekzio azterlanak 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 bertararuta (ikasgelan, mintegietan, laborategietan...) hala bertaratu gabe (bere aldetik egindako lanak, irakaslea aurrean egon gabe)

Graduko ikasketen egitura

Araudia

Gradu bikoitzaren inguruko araudiaren zenbait elementu aipagarri:

- o Gradu bikoitzean onartutako ikasleek, ikasturteko matrikula egitean, jarraian zehazten den ikasketa programan zehaztutako irakasgaiak baino ez dituzte aukeratuko.
- o 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.
- o Hirugarren mailatik gorako kredituetan matrikulatzeko, ikasleak gaindituta izan behar ditu lehenengo mailako 60 kreditu baino gehiago, guztiak oinarrizkoak.
- o Ikasturte bikoitzaren amaieran, ikasleak gaindituta izan behar ditu, gutxien dela, matrikulan hartutako kredituetatik 36. Edozelan ere, gehienez ere zazpi ikasturtetan osatu beharko du programa.
- o 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.
- o 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.
- o 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
Anlisi 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)
<input type="checkbox"/> Mekanika Kuantikoa (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Solidoen Egituren Propietateak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Egoera Solidoaren Fisika II (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Teknika Esperimentalak IV (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Ingurune Jarraituen Fisika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Elektrodinamika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Grabitazioa eta Kosmologia (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Astrofisika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Fisikako Gaiak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS)
B zerrenda (Ingeniaritza Elektronikoa)
<input type="checkbox"/> Kontrol automatikoa II (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Tresneria II (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Mikroelektronika eta Mikrosistemak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Komunikazioen Elektronika (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Goi Maiztasuneko Sistemak (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Sistema Digitalen Diseinua (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS) <input type="checkbox"/> Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (6 ECTS)

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

Maila bakoitzeko ECTS kreditu kopurua

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

Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Behin lehenengo bi mailetan fisika, matematika eta elektronika orokorraren oinarrien trebakuntza sendoa jasota, Ingeniaritza Elektronikoaren gai nagusiak, ikasketen oinarriko eta berariazko enbor direnak, lantzen dira laugarren mailan. Irakasgai guztiak derrigorrezkoak dira eta elektronikaren eta bere aplikazio teknologikoen alor nagusiak hartzen dituzte. Honela, teknologia elektronikoaren (Elektronika Analogikoa, Elektronika Digitala, Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak, Gailu Elektronikoak eta Optoelektronikoak), sistemen ingeniartzaren (Kontrol Automatikoa I, Seinaleak eta Sistemak), informazioaren ingeniartzaren (Konputagailuen Arkitektura, Egungo Programazio Teknikak) eta tresneria elektronikoaren (Tresneria I) alorretako funtsezko irakasgaiak irakasten dira. Halaber, Egoera Solidoaren Fisika I, eta Partikulen Fisika eta Fisika Nuklearra irakasgaia ikasten da.

Egin beharreko jarduera motak

Metodologiari dagokionez, irakasgaiak hiru taldetan sailka daitezke:

- o Irakasgai "teorikoak": ez dute laborategiko praktikarik (Egoera Solidoaren Fisika I, eta Partikulen Fisika eta Fisika Nuklearra).
- o Laugarren ikasturte honetako jarduera gehienetan titulazioaren izaera esperimental nabaria antzeman daiteke. Honela, eskola teorikoez gain, ikasturte honetako irakaskuntza, ondoko ezaugarriengatik nabarmen daiteke: Jarduera praktikoa anitz, elektronikako tresneria- laborategi zein konputagailu laborategian, problema irekiak eta aplikazio adibide errealistak talde txikietan aztertzeko berariazko mintegiak, ariketa eta problema praktikoen zuzenketako (ikasgela problemak) saio kopuru handia, ikasleen partaidetza aktiboa, eta irakasgai ezberdinekin erlazionaturiko lanen burutze eta aurkezpena.

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, Graduako ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-erdiak, 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 2023/24 ikasturteko data garrantzitsuak:

Aurreinskripzioa (2023ko uztailak 12-14, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa.

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

- o **2023ko irailak 1-8** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- o **2023ko irailak 20-22** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

Esleipena (2023ko irailak 25-29 (biak barne): GrAL-en 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 gaudituta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2023/24 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2024ko otsailaren 12-15	2024ko martxoaren 4-8
Ekaina	2024ko ekainaren 19-21	2024ko uztailaren 10-12
Abuztua	2024ko uztailaren 19-23	2024ko irailaren 4-6

GRALari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.es/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-ordutegiari berri emango du.

Tutoretza Plana (TP)

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

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

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

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

Koordinazioa

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

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

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

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

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

Bestelako informazio interesgarria

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

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

https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado. Partekatutako fitxategi ostatu-zerbitzua ere dago (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

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

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

Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzari buruzko informazio gehiago:

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

Fakultateko web orria:

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

2.- 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 irakasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

Irakasleak

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

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

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

3.- Laugarren mailako irakasgai buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26648 - Egoera Solidoaren Fisika I

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

Irakasgai honen helburua ikasleek solidoen elektroien eta sarearen dinamika ezagutzea da. Irakasgaiaren modo eraginkorrean lan egiteko, aurreko urtean landutako Fisika Kuantikoaren oinarrien ezagutza maila nahikoa dutela ikasleek onartzen da. Irakasgai honetan, Fisika Kuantikoaren printzipioak eta tresnak hedatu egingo dira atomo eta molekuletik kristal solidoetara.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

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

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

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

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1- Sarrera.

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

2-Drude-ren eradua

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

3- Sommerfeld-en eradua

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

4- Kristal sareak

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

5- Elektroiak kristaletan

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

6- Dinamika bibrazionala

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

7- Kristal harmonikoaren teoria kuantikoa

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

8- Erdieroaleak

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

METODOLOGIA

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
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 % 90
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio irizpideak:

P= Kurtsoan egindako kontrolak, ariketak.

E= Idatzizko azterketa

Azkeneko emaitza = $0.1 \cdot P + 0.9 \cdot E$

Baldintza sanitarioek aurrez aurre ebaluazioa egitea eragotziko balute, aurrez aurre ez den ebaluazioa aktibatuko da, ikasleei berehala jakinaraziko zaiena.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

Baldintza sanitarioek aurrez aurre ebaluazioa egitea eragotziko balute, aurrez aurre ez den ebaluazioa aktibatuko da, ikasleei berehala jakinaraziko zaiena.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26843 - Egungo Programazio Teknikak

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

Konputagailuen programazioa, ezagutza teknologiko eta zientifikoaren ia alor guztietan eragina duen zeharkako gaitasun bat da. Gaur egun guztiz beharrezkoa da jakintzagai gehienetan eta bere ezagutza ezinbestekoa zaie profesionalerik. Ingeniaritza elektronikoaren kasuan, bereziki, gailu eta fenomeno fisikoen simulazioa eta sistema errealean aplikazioa programazioan oinarritzen dira, izan programazioa bera elektronika digitalaren gainean osatzen bait da. Zentzu honetan, ingeniari elektronikoaren programazioaren domeinua maila guztietan eman behar da, hardwaretik gertuen daudenetik, abstrakzio maila altuenetara. Egunpro Programazio Teknikak ikasgaiaren helburua, hain zuzen ere, abstrakzio maila altuko programazio gaitasunak jorratzea da, eguneko programazio paradigma (objektuei zuzendua, ereduak, etab.) landuz eta programazioaren egoeraren ikuspegi global bat (web aplikazioak, serbitzu gisako softwarea, garatzen ari diren lengoia eta teknikak, etab.) emanez.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ondoko gaitasunak lantzen dira:

- Objektuei zuzenduriko programazioaren bidezko problemen ebazpena, ingurune grafikoak erabiliaz edo ingurune grafikorik gabe.
- Software garapen inguruneak erabiltzea, hauek dituzten tresnak jorratuz (debug, bertsioak, etab.)
- Ohizko programazio patroiak ezagutu, sortutako software ebazpenak hauetan oinarrituz.
- Dagoeneko existitzen diren software elementuen berrerabilpenaren onurak ezagutzea.
- Graduaren jakintza/lan eremuan erabiliak diren teknologia aurreratutako ezagutzea.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1- Software ingeniariatza

Software garapeneraren prozesu bateratua. Modeluetan oinarritutako garapena. Garapenerako laguntza inguruneak.

2- Objektuei zuzenduriko programazioaren kontzeptuak eta bere implementazioa

Ingurune eta oinarritzko elementuak. Klasea eta objektua. Instantziatzea. Kapsulatzea. Herentzia. Klase abstractuak. Interfazeak. Polimorfismoa. Klase generikoak.

3- Liburutegiak eta klaseak

Klase nuklearrak eta zerbitzu-klaseak. Datuen sarrera eta irteera. Erabiltzaile interfaze grafikoak (GUIak). Harien bidezko programazioa.

4- Datuak egungo aplikazioetan

XML eta bere erabilera nabarmenenak. XHTML. Datu baseak eta SQL. Iraupenerako ereduak.

5- Software arkitektura

Bezero-zerbitzari arkitektura (socketak). Web bidezko aplikazio eta zerbitzuak. Beste arkitektura batzuk.

METODOLOGIA

Klase magistrak multimedia edukien eta zuzeneko exekuzio adibideen laguntzaz burutzen dira. Ikasleek, beren ordenagailu portatilekin proposaturiko ariketak ebatzi ahal izateko, gomendatutako eduki guztia instalatu behar dute. Fakultateko ordenagailu geletan eduki bera hori eskuragai izango dute. Ordenagailu laborategietako praktiken helburua ez da ikasleek bertako ekipoak erabiltzeko aukera izatea (edozein ordenagailu nahikoa da laborategiko lanak garatzeko), baizik eta irakaslearekin elkarrekintzan eta denbora mugatu batetan ariketa bat ebazteko gaitasuna lantzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15		22,5				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Test motatako proba % 20
- Examen de desarrollo de software en ordenador % 80

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Deialdiari uko egiteko modua: azterketa finalera ez aurkeztea.
- Ebaluazio irizideak: ebaluazio elementu guztiak kontuan hartuko dira, gutxieneko 3,5 bat eskatuko delarik atal bakoitzean.
- Ikasle bakoitzak, hala nahi izango balu, azterketa finalaren aurretik software proiektu bat garatu eta aurkeztu ahal izango du. Proiektu honek ebaluazioaren %30-eko pixua izango du, azterketa finaleko pixua %40-ekoa izango delarik kasu honetan.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Deialdiari uko egiteko modua: azterketa finalera ez aurkeztea.
- Ikasle bakoitzak, hala nahi izango balu, azterketa finalaren aurretik software proiektu bat garatu eta aurkeztu ahal izango du. Proiektu honek ebaluazioaren %30-eko pixua izango du, azterketa finaleko pixua %70-ekoa izango delarik kasu honetan.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Netbeans garapen ingurunea eta JDK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Oracleren oinarrizko tutorialak

Gehiago sakontzeko bibliografia

Oracleren tutorial aurreratuak

Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlslides,; "Design Patterns. Elements of reusable object-oriented software", Adison Wesley, 1995.

Mark Grand, "Patterns in Java. Vol. 1:A catalog of reusable design patterns illustrated with UML", Wiley, 1998

Aldizkariak

Java Magazine (online - ver direcciones de Internet)

Interneteko helbide interesgarriak

<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javamagazine/index.html>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

25992 - Elektronika Analogikoa

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

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

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

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

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

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

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

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

5-Anplifikadore diferentziala

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

6- Korrante iturriak (bipolar eta CMOS)

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

7- Etapa anplifikadoreak karga aktiboekin

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

8- Zirkuitu integratu analogiko linealak

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

METODOLOGIA

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

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

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

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

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

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10	10	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15	15	7,5				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazio jarraituaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

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

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

salbuespenezko kasuetan izan ezik, amaierako probarena izango da.

Bestalde, praktikak era egokian egitea ere ezinbestekoa da irakasgaia ebaluazio jarraituaren sistema bidez gainditzeko.

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

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

Azken ebaluazioaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

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

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

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa azken ebaluazioaren sistemaren bidez burutuko da, baina ebaluazio jarraituaren bidez lortutako emaitza positiboak gordeko dira. Idatzizko proban 4.5eko nota lortzen ez bada, irakasgaiaren azken nota, salbuespenezko kasuetan izan ezik, idatzizko probarena izango da.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

25993 - Elektronika Digitala

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

"Elektronika Digitala" Ingeniaritza Elektronikoko graduko hirugarren mailako eta Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko gradu bikoitzako laugarren mailako nahitaezko gaietako bat da. "Diseinu teknikak Ingeniaritza Elektronikokoan" moduluan kokatuta dago.

"Mundu digitala" aztertzen den lehenengo irakasgaia da, beraz, irakasgai hau burutzeko ez dago alde aurretik gaudituta izan behar den besterik. Laugarren mailan hautazkoa den "Diseño de sistemas digitales" irakasgaiaren oinarria da. Irakasgai honetan zirkuitu digitalen analisia eta diseinua lantzen da.

Zirkuitu digitalen diseinu eta analisiarekin erlazionatutako gaiak lantzen dira: logika digitala, bloke sekuentzialak, egoera finituko makinak, FPGA-en ezagutza, besteak beste.

Eskola teoriko eta ariketa praktikoetan diseinu digital ezberdinak aztertu eta inplementatuko dira, ikasturte amaierarako irakasgaiarekin erlazionatutako sistema digitala proposatu eta landuko dutelarik.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- * IE-ri buruzko oinarrizko gaien inguruko ezagutza sendoa izatea, denboran elektronika digitalak izango duen aldaketak baliogabetuko ez dituenak.
- * Zirkuituak ulertzeko, diseinatzeko eta inplementatzeko behar diren metodo eta teknikak ezagutzea eta aplikatzea.
- * IE-ri buruzko ezagutza berriak eskuratzeko eta arazo praktikoei modu independentean aurre egiteko gai izatea.
- * Elektronikaren inguruan lortutako emaitzak idatziz eta ahoz komunikatzeko gaitasuna lortzea.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. Gaia: Informazioaren adierazpena
Kodeak, Zenbaki-sistemak, Zenbaki-kode bitarrak, Alfa-zenbakizko kodeak, Erroreak antzemateko kodeak
2. Gaia: Boole-ren algebra eta konmutazio funtzioak
Boole-ren algebra, Konmutazio funtzioak, Karnagh-en mapak eta funtzioen sinplifikazioa, Optimizazio tabularra, Ate logikoak eta zirkuituen diseinua, NAND eta NOR zirkuituak, Errore estatikoak: Gliche-ak,
3. Gaia: Zirkuitu konbinazionak
Oinarrizko zirkuitu konbinazional logikoak, Oinarrizko zirkuitu konbinazional aritmetikoak, UAL-a
4. Gaia: Zirkuitu sekuentzial sinkronoak
Memoria elementuak, Zirkuitu preprogramatuak, Kontrolatzailea, Ordenagailu arrunt baten diseinua
5. Gaia: Zirkuitu sekuentzial sinkronoak II
Mealy eta Moore ereduak, Egoera baliokideak, Taula osatugabeak, Egoera esleipena, Grafo ez deterministak
6. Gaia: Zirkuitu sekuentzial asinkronoak
Pultsu moduko zirkuituak, Funtzeko moduko zirkuituak, Fluxu taulak, Transizio taulak: kitxikapen mapak eta irteera mapak, Errore dinamikoak.
7. Gaia: Diseinatzeko erabiltzen diren programen ezagupena
CAD erabilpenaren erakuzpena, HDL programazio lenguaia, Zirkuituen sintesia, Simulazioa, VHDL programazio lenguaia eta bere inplementazioa.

METODOLOGIA

Irakasgaiak eskola magistralak, mintegiak, gelako praktikak, ordenagailuko praktikak eta laborategiko praktikak ditu. Astean bi egunetan gaiaren kontzeptuak azaltzeko eskola magistralak emango dira. Hirugarren egunean aldiz, astero proposatutako ariketak zuzenduko dira. Mintegi eta gelako praktiketan metodologia aktiboak erabiliko dira, galderak eta soluzio anitzen eztabaida irekia sustatuz. Eskola magistraletan azaltzen ez den gai berritzailearen bat lantzen da ikasketa kooperatiboa erabilita. Azkenik, laborategiko praktiketan teorian ikusitako hainbat gai landuko dira. Laborategietako praktiketan gelan landutako sistemak inplementatu eta frogatuko dira.

Azkenik, eta proiektuetan oinarritutako irakaskuntzaz lagunduz, ikasleek sistema digital bat proposatu eta landuko dute irakasgaiaren ikasitako guztia batuz.

Ikasleen ikaskuntza bermatzeko, astero ariketak zuzenduko zaizkie eta praktikak egin aurretik proposatutako diseinuak aztertuko dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10	12	3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15	18	4,5				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 65
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Talde lanak (arazoan ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa final batekin bukatutako ebaluaketa jarraituaren irizpideak hauek izango dira:

- * Entregatu beharreko ariketak eta praktikak %20
- * Kurtso amaierarako prestatu beharreko proiektua: %15
- * Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %65 proba idatzi bat izango da, ebazteko bi edo hiru problema dituen.

Azken kalifikazioa lortuko da aurrekoen batzbestekoa eginez lortuko da. Batzbestekoa egiteko proiektuak eta praktikak gaindituta izatea ezinbestekoa da eta banakako amaiera proban 6.5 puntutik 3 puntu gutxienez izatea.

Ikasleak ebaluaketa finala egitea erabaki dezake, horretarako, klase hasieratik 9 aste izango ditu eda idatziz egin beharko du. Ebaluaketaren irizpideak hauek izango dira:

- * Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %70 proba idatzi bat izango da
- * Sistema digitalaren proiektua %15
- * Laborategiko praktiken azterketa, non sistema digitalen inplementazioa ebaluatuko den %15

Azken kalifikazioa lortuko da aurrekoen batzbestekoa eginez lortuko da. Batzbestekoa egiteko proiektuak eta praktikak gaindituta izatea ezinbestekoa da eta banakako amaiera proban 7 puntutik 3 puntu gutxienez izatea.

Proiektua edo praktikak gaindituta izanez gero, lortutako nota positiboa eta irakasgaiaren kalifikazio osotik dagokion portzentaia ez ohiko deialdirako gordeko da.

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Aparteko deialdian irizpide hauek kontutan izango dira:

- * Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %70 proba idatzi bat izango da.
 - * Sistema digitalaren proiektua %15
 - * Laborategiko praktiken azterketa, non sistema digitalen inplementazioa ebaluatuko den %15.
- Batzbestekoa egiteko banakako amaierako proban 7 puntutik 3 puntu gutxienez izatea.

Proiektua edo praktikak gaindituta izanez gero, lortutako nota positiboa eta irakasgaiaren kalifikazio osotik dagokion portzentaia hurrengo ikasturtean gordeko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Bibliografian proposatutako liburuaK
Irakasgaiari buruzko materiala irakasleak Moodle-Egela-n jarriko du eskuragai

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

* Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll, J. David Irwin, ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS LÓGICOS DIGITALES, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996, ISBN 0-13-463894-8.

* Stephen Brown, Zvonko Vranesic, FUNDAMENTALS OF DIGITAL LOGIC WITH VHDL DESIGN, Ed. McGraw-Hill Companies , 2000, ISBN 0-07-012591-0.

* M. Morris Mano, Charles R. Kime; FUNAMENTOS DE DISEÑO LÓGICO Y DE COMPUTADORAS, Ed PEARSON PRENTICE HALL, 2005, ISBN 84-205-4399-3.

Gehiago sakontzeko bibliografia

* Randy H. Katz; CONTEMPORARY LOGIC DESIGN, Ed. Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.1994, ISBN 0-8053-2703-7.

* Volnei A. Pedroni, CIRCUIT DESIGN WITH VHDL, Ed. Massachusetts Institute of Technology , 2004, ISBN 0-262-16224-5.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26841 - Gailu Elektronikoak eta Optoelektronikoak

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

Gailu Elektronikoak eta Optoelektronikoak irakasgaia derrigorrezko irakasgaia da (3. mailakoa IEn, 4.ekoa FIEn), IE-ko M03 "Ingeniaritza Elektronikoaren Oinarriak" moduluko irakasgai honen helburua aplikazio elektroniko zein optoelektronikoetan erabiltzen diren gailu erdieroaleen azterketa da. Material erdieroaleen ezaugarrietatik abiatuz, gailuen egituren, lan guneen eta eredu fisikoen azterketan oinarritzen da. Funtsezko gailu erdieroaleen oinarri fisikoak aztertu eta landuko dira eta zirkuituen analisi eta diseinurako erabilgarri diren ereduak lortuko, berauen mugapen nagusiak ere aztertuz.

Irakasgai honek gailu elektronikoaren eragiketaren funtsezko printzipioen eta berauen eredu elektrikoaren ezagutza eskatzen du, eta baita ere beraien erabilera oinarritzko zirkuitu elektronikoetan. Hortaz gain kuantizazioaren zein estatistika kuantikoaren oinarritzko funtsak eta ekuazio diferentzial linealen ebazpena gogoratzea ere komenigarria da. Kontzeptu hauek guztiak bi graduetako 2. mailako irakasgai ezberdinetan lantzen dira: Elektronika eta Teknika Esperimentalak II, Fisika Modernoa, eta Metodo Matematikoak.

Irakasgai honetan gailu elektronikoaren funtzionamenduaren ulermenean sakontzen denez, gerora gailu hauek neurri ezberdinetan erabiltzen dituzten zenbait irakasgai erabilgarri izango dira irakasgai honetako ikaskuntza emaitzak*, hala nola:

- Elektronika Analogikoa (nahitaezkoa, 3. maila IE, 4. maila FIE).
- Tresneria I (nahitaezkoa, 3. maila). FIEko kasuan aurretik emana.
- Sentsoreak eta Eragingailuak (hautazkoa, 4. maila IE, 5. maila FIE).
- Mikroelektronika eta Mikrosistemak (hautazkoa, 4. maila IE, 5. maila FIE), zeinetarako giltzarri diren irakasgai honetako ikaskuntza emaitzak.

Gailu Elektronikoak eta Optoelektronikoak irakasgaiak elektronikaren oinarrietako prestakuntza indartzen du, Informazioaren eta Komunikazioen Teknologiako sektoreko konpainietako lanbide-profiletara sartzeko beharrezko oinarriei ekarpena eginez.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai hau era egokian burutzean, ikasleek hurrengo Gaitasun Espezifikoak (GE) eskuratzea espero da:

- Funtsezko gailu erdieroaleen funtzionamenduaren oinarri fisikoak ulertu, deskribatu eta modu egokian adierazi eta azaldu, berariazko terminologia erabiliz.
- Gailu erdieroaleen funtzionamenduaren funtsak modu arrazoituan aplikatu intereseko kasu praktikoetan, eskaturiko zehaztasunari egokitzuz.
- Lorturiko emaitzak eta parametroen magnitude ordenak zentzuzkoak direla egiaztatu.
- Funtsezko gailu erdieroaleen eredu baliokideak modu egokian erabili, beren mugapenak aztertu eta aplikazio jakin baterako eredu egokiena aukeratu.
- Gailu erdieroaleen fabrikazio integratuko prozesuen funtsak eta berauek gailuen funtzionamenduan dituzten eragin oinarritzkoenak deskribatu.

Era berean, irakasgaiaren zehar proposatutako jarduerak ondorengo Zeharkako Gaitasunen* (ZG) eskuratzea ere bideratuko dira:

ZG2: Ikaskuntza gaitasuna: (a) Informazio iturriak erabili; (b) Informazioa analizatu eta laburtu.

ZG5: Komunikazio gaitasuna: (a) Gaiaren inguruko terminologia ezagutu eta erabili; (b) ahozko komunikazioa: kontzeptu bat azaldu; (c) idatzizko komunikazioa: kontzeptu bat idatzi; (d) Ingelesaren erabilera: oinarritzko testuak ulertu; (e) IKT baliabideak erabili.

*Zeharkako gaitasun hauek, graduetako ikasketa planetan oinarrituz Fakultateko gradu ezberdinetarako adostu eta bateraturiko zeharkako gaitasunen parte dira.

Irakasgaiari dagozkion Ingeniaritza Elektronikoko Gradu M03 Ingeniaritza Elektronikoaren Funtsak Moduluaren gaitasunak ondokoak dira:

CM01: IEko funtsezko kontzeptu eta eskema kontzeptualak ezagutu eta erabiltzea, seinale, zirkuitu eta sistema elektronikoaren analisi eta eredu tapen metodoak barne.

CM05: Elektronikarekin erlazionaturiko kontzeptu berri eta garapenen aplikazioa interpretatu, sailkatu eta balioesteko beharrezko oinarri zientifiko-teknikoa eduki.

CM06: IEko problemak planteatu eta berauek aztertu eta ebazteko eredu eta teknika egokiak erabili.

CM07: IErekin erlazionaturiko ezagutza, emaitza eta ideiak idatziz komunikatzeko eta burututako lanen txostenak egin eta dokumentatzeko gai izan.

Goian aipatu M03 moduluko gaitasun hauen bidez, irakasgaiarekin loturiko Titulazioko gaitasunak, zehatzak zein zeharkakoak, honakoak dira:

CM01: CE6, CE7, CE8, CT3, CT4 CM05: CE6, CE7, CE8, CT3, CT6
CM06: CE6, CE7, CE8, CT4, CT6 CM07: CT3, CT5, CT6, CT7

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1 Erdieroaleen fisikaren oinarriak

Sarrera. Energia bandak eta karga eramaileak. Erdieroale intrintseko eta estrintsekoak. Eramaileen garraioa. Sorrera-birkinbinaketa prozesuak. Jarraitutasun ekuazioak. Zarata iturriak erdieroaleetan. Propietate optikoak.

2 Fabrikazio mikroelektronikora sarrera

Fabrikazio materialak. Olaten fabrikazioa. Fabrikazio prozesuak

3 Diodoak

PN juntura: Juntura motak. Juntura orekan. Polarizazioa. PN juntura diodoa: Eredu ideala. Mugapenak. Seinale txikiko eredu. Konmutazioa. Metal erdieroale juntura: Schottky diodoa

4 Transistore bipolarrak

Juntura transistore bipolarren (BJT) egitura eta oinarriko funtzionamendu printzipioa. Korronteak eta irabazi faktoreak. I-V ezaugarri kurbak. Ebers-Mollen eredu. Efektu ez idealak. Seinale txikiko eredu. Konmutazioa. Heterojuntura transistore bipolarra (HBT)

5 Eremu efektuko transistoreak

MOS egitura. MOSFET transistorearen oinarriko funtzionamendua. Eredu eta I-V ezaugarri kurbak. Substratuaren polarizazioa. Efektu ez idealak. Seinale txikiko eredu. Eremu efektuko beste zenbait transistore

6 Gailu Optoelektronikoak

Sarrera. Argi igorketa: LEDa eta erdieroale laserra. Argi detekzioa: fotodiodoak eta eguzki zelulak

METODOLOGIA

Irakasgaia eskola teoriko, praktiko eta mintegietan oinarritzen da. Eskola teorikoak ordenagailu bidezko aurkezpen eta arbeleko azalpenetan oinarritzen dira. Eskola praktikoetan, adibideak garatu eta ariketak zuzendu eta eztabaidatuko dira, ikasleen parte hartze zuzena bultzatuz.

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 ordutegiak Gaur-en dituzue eskuragarri.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5	15						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	7,5	22,5						

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 90
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITU SISTEMA

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

%10 Lanak eta ariketak: problemen ebazpena klasean eta ariketak entregatzea, txostenak, gaien laburpenak, kuestioak;

%20 Idatzizko kalseko proba

%70 Idatzizko azterketa. Azterketa aldirako ezarritako data ofizialean idatzizko azterketa burutuko da.

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. Ebaluazio jarraituari uko egiteko ikasleak egelan eskuragarri izango duen dokumentua entregatu beharko dio irakasleari, modu egokian bete eta sinatuta.

Kasu honetan, ikaslea azken ebaluazio sistema bidez ebaluatuko da. Horretarako, irakasgaiaren ebaluazioaren %100 jasotzen duen idatzizko proba burutuko da, azterketa aldirako ezarritako data ofizialean. Proba honek ez du zertan ebaluazio jarraitua egin duten ikasleek azterketa garaian egingo duten probaren berdina izan behar.

IDATZIZKO PROBAK

Idatzizko probei dagokienez, bai prestakuntza aldiko probak bai azterketa aldi ofizialeko proba:

- Ariketa, problema edota kuestio teoriko bidezkoak izango dira.
- Ezingo da liburu, apunte edo beste informazio motarik erabili, irakasleak proba edo azterketaren egunean bertan emandakoa salbu.

KALIFIKAZIO IRIZPIDEAK

Entregaturiko lan, ariketa eta txostenetan, hala nola idatzizko probetan, ondokoa hartuko da kontutan:

- Planteamendua, garapena eta emaitzak
- Aurkezpena
- Egitura
- Idazkera
- Azalpenak (irudi/diagramak erabiliz komeni edo beharrezko bada)
- Ondorioak.

OHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA

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

EBALUAZIO EZ-PRESENTZIALERAKO AUKERA

Osasun baldintzak irakasgaiaren matrikulatutako ikaslego osoaren edo ikasle batzuen ebaluazioa arestian deskribatutako baldintzetan egitea ahalbideratuko ez balu, Errektoretzak emandako, eta indarrean dauden, ebaluazioaren jarraibideak beteko dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdiko azterketetarako ezarritako data ofizialean irakasgaiaren azken notaren %100 jasotzen duen idatzizko proba burutuko da,

Ohiko deialdian ebaluazio jarraitu bidez ebaluatuak izan diren ikasleek ikaskuntza aldiaren lorturiko emaitza positiboak gorde ahalko dituzte.

Ezohiko deialdiko idatzizko probari dagokionez:

- Ariketa, problema edota kuestio teoriko bidezkoak izango dira.
- Ezingo da liburu, apunte edo beste informazio motarik erabili, irakasleak proba edo azterketaren egunean bertan emandakoa salbu.

EZOHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA

Ezohiko deialdiari uko egiteko aski izango da idatzizko probara ez aurkeztea.

EBALUAZIO EZ-PRESENTZIALERAKO AUKERA

Osasun baldintzak irakasgaien matrikulatutako ikaslego osoaren edo ikasle batzuen ebaluazioa arestian deskribatutako baldintzetan egitea ahalbideratuko ez balu, Errektoretzak emandako, eta indarrean dauden, ebaluazioaren jarraibideak beteko dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren web orria eGelan.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- * S. M. Sze K. K. Ng, Physics of Semiconductor Devices (3rd ed.), John Wiley & Sons, 2007.
- * K. Kano, Semiconductor Devices, Prentice-Hall, 1998.
- * D. A. Neamen, Semiconductor Physics & Devices: Basic Principles (4th ed.), Mc.Graw-Hill Education, New York 2011.

Temas selectos de ingeniería, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994 :

- * R.F. Pierret, Fundamentos de Semiconductores.
- * G.W. Neudeck, El Diodo PN de Unión.
- * G.W. Neudeck, El Transistor Bipolar de Unión.
- * R.F. Pierret, Dispositivos de Efecto de Campo,

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * S.M. Sze, Modern Semiconductor Device Physics, John Wiley & Sons, New York 1997.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- * Europractice: <http://www.europractice.com/>
- * The Semiconductor Applet Service: <http://oes.mans.edu.eg/courses/SemiCond/applets/index.html>
- * WebElements: the periodic table on the web: <http://www.webelements.com/>
- * NSM Archive - Physical Properties of Semiconductors: <http://www.ioffe.rssi.ru/SVA/NSM/Semicond/>
- * Computer History Museum, The Silicon Engine: <http://www.computerhistory.org/semiconductor/>

OHARRAK

IRAKASGAIA

26629 - Kontrol Automatikoa I

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

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

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

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

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Helburua da ikasturte amaieran ikasleak hurrengo gaitasunak izatea:

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

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

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Eduki teorikoak:

- 1- Oinarriko kontzeptuen berrikuspena: Eredu zehaztua eta sistema dinamikoen kanpoko deskribapena.

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

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

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

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

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

Eduki praktikokoak:
Scilab programaren erabilpena, kontrol-sistemak adierazteko, aztertzeke eta diseinatzeke.

METODOLOGIA

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

- Gelako praktiketan, alde zurretik proposatutako adibide praktikokoak ebatziko dira. Problemen ebazpenetan ikasleen parte hartzea beharrezkoa da, bai klasean bertan bai eGela plataforma birtualaren bidez. Era horretan, ikasleen parte hartzea eta irakaslea eta ikasleen arteko komunikazioa indartu nahi da. Klase horietan ordenagailuaren bidezko simulazioak ere erabiltzen dira, tresna nagusia Scilab izanik.

- Ordenagailu eta Laborategiko praktikak: Klase teorikoetan ikusitako kontzeptuak finkatzeko asmoz, ordenagailu eta laborategiko praktikak gauzatzen dira. Bertan, ikasleek gehienbat simulazioak eta kalkuluak egiteko Scilab programa erabiltzen dute, irakasleak gidatuta. Laborategiko praktiketan, ikasleek benetako kontrol problema bat ebatzi behar dute, laborategiko prototipo bat erabiliz. Irakasleen laguntzarekin, ikasleek kontrol diseinu baten pausuak egiten dituzte eta egin beharreko zereginak elkarlanean burutzen dituzte.

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

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

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15	5	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	37,5	7,5	22,5	7,5	15				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Laborategiko Praktiak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaia ez gainditzea ekartzen du.

- Scilab da azterketan edo ikastaroan zehar egindako proba idatzietan erabiliko den kalkulurako tresna. Azterketak egingo dira gela informatikoetan, Scilab programa laguntzarekin. Azterketak egiterakoan, irakasleak eGelan emandako materiala erabili daiteke, gai bakoitzeko gardenkiak barne, baina ezin dira erabili problema ebaztiak. ezta Scilab scriptak edo horren material baliokidea.

- Azterketa teorikoan, problema edo galdera bat era egokian ebazti dela hartuko da, emaitza zuzena lortzen bada irakasgaian ikasita teknikak erabiliz eta lortutako emaitza aztertzen bada era kritikoan. Idazkera zuzena eta irakasgaiari dagokiona izan behar da.

- Praktiketean eta txostenetan, problemak irakasgaian landutako teknikak eta proposatutako tresna informatikoa erabiliz ebazti behar dira. Irakasleak era aktiboan parte hartu behar du laborategian egiten diren zereginetan eta horiek prestatzeko eginkizunetan. Txostenen formatuak eta edukiak irakasleek adierazitako espezifikazioak bete behar dituzte. Idazkera zuzena eta irakasgaiari dagokiona izan behar da. Praktiken ebaluazioa era jarraituan egiten da ikasturtean zehar, eta osatu daiteke azkenengo proba batekin.

- Praktiak taldeka egiten dira eta talde bakoitzak bere ebaluaziorako txosten final bana aurkeztu behar du. Horrela, taldekako lana bultzatu nahi da.

- Azken frogaren balioa notaren %70a da. Halere, ikasturtearen zehar, irakasleek proposatu dezakete hainbat zeregin, hautazko (problemen ebazpena, azterketa partziala, etab.). Horietan era aktiboan parte hartzen duten ikasleek, balorazio positiboa jasotzen badute, azkenengo notaren portzentai bat lortu dezakete. Lan gehigarri horiek azkenengo notaren %30a izan daitezke, gehienez. Beraz, azkenengo azterketaren balioa %40a eta %70aren artean egongo da, lan gehigarrien kopuruaren arabera. Edozein kasutan, irakasgaia gainditzeko, %70 horri dagokion nota minimoa da 10etik 3.5 puntu.

- Azken ebaluazio bidez ebaluatutako izatea eskatzen duten ikasleek (Graduko Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegiko 8.3 Artikuluan arabera) proba hauek egin behar dituzte: azterketa teoriko bat (notaren %70a) eta proba praktikoa bat laborategian, txosten bat emateaz gain (notaren beste %30a). Ebaluazio irizpideak, ebaluazio jarraituan erabiltzen diren berberak dira.

-Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.

- Beste ebaluazio-irizpideak: Bai azterketan bai praktika-txostenetan, lortutako emaitzen analisia era berezian baloratuko da

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Irakasleek gorde dezakete ohiko deialdian praktiken ebaluazioan lortutako nota. Bestela, beste txosten bat aurkeztuko dute ebaluazio berri bat egiteko. Txosten honen ebaluazioa, notaren %30a izango da, eta beste %70a ebaluatuko da azterketa idatzi baten bidez. Parte teorikoan eta praktikokoan ateratako noten artean diferentzia oso handia bada, praktikak ebaluatzeko proba gehigarri bat egingo da.

- Derrigorrezko praktikak egin ez dituzten ikasleek proba hauek egin behar dituzte: azterketa teoriko bat (notaren %70a) eta proba praktikoa bat laborategian (notaren beste %30a).

- Edozein kasutan, irakasgaia gainditzeko, proba idatzian lortu beharreko nota minimoa da 10tik 3.5 puntu.

-Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.

- Ebaluazio-irizpideak ohiko deialdian erabilitako berberak dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

La asignatura se imparte en euskera y castellano.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26659 - Nukleoen eta Partikulen Fisika

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

Nukleoen eta partikulen fisikarako sarrera, oinarriko elkarrekintzak barne.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

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

Materiaren Egituraren moduluko gaitasunak:

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

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

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
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

Kurtsoan zehar proposatutako ariketa luzeetako lan indibiduala kontuan har daiteke ebaluazio finalerako, %30 gehienez.

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26018 - Ordenagailuen Arkitektura

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

Kurtso honetan zehar xede orokorreko konputagailu baten funtzionamendua eta bere diseinuaren oinarriko hastapenak ikasiko dira. Hasiera batean funtsezko egitura (Von Neumann arkitektura) eta bere osagai nagusiak ikusten dira (Prozesaketa Unitate Zentrala -PUZ-, memoria, sarrera/irteerako gailua) eta gero osagai bakoitzaren zehaztasunak aztertzen dira. Ondoren, PUZ-ren egitura eta funtzionalitatea sakonki aztertuko da: seinaleak, irakurri/idatzi zikloak, helbide espazioaren mapa eta aginduen exekuzioa. Behin puntu horiek ikusita, kurtsoaren helburua mikroprozesatzaile baten programazioa menperatzea izango da: helbideratze moduak, aginduen multzoa eta programazio teknikak. Bukatzeko, salbuespenen mekanismoa (etendurak barne) eta bere erlazioa sarrera/irteera eta sistema eragilearekin ikasiko da.

Egokia da Elektronika digitala irakasgaia egin izana, zirkuitu digitalen diseinuaren, ate logikoen eta logika boolearraren ezagutza izateko.

Elektronikako ingeniari baten jardura profesionalean beharrezkoa da konputagailuak nola funtzionatzen duten ulertzea. Era berean, mikroprozesatzaileetan oinarritutako diseinuak egitekotan, SoCs, PICs, etab, erabilgarria da mihiztatzaile lengoaietan terebatua izatea, edo behintzat mihiztatzaile lengoian idatzitako kodea ulertzeko kapaz izatea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Lortuko diren gaitasunak: Konputagailuen funtzionamenduaren oinarriko hastapenen ezagutza sakona bai hardwarea baita softwarea dagokionez. Konputagailu erre bat diseinatzeko gaitasuna. Mihiztadura lengoian programatzeko gaitasuna. Goi mailako programazio lengoia batean idatzitako programa bat diseinatu eta exekutatzen benetan gertatzen dena ulertzeko gaitasuna. Oinarriko sarrera/irteera mekanismoak ulertzeko gaitasuna eta denbora errealeko gertakizunen kudeaketa. Sistema eragile baten nukleoak konputagailu baten hardware baliabideak kudeatzeko gaitasunaren ulermena.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**TEMARIO (EUSKERA)****1. OINARRIAK.**

Ikuspegi historikoa. Von Neumann arkitektura. Bus-ak. Irakurri eta idatzi zikloak. PUZ-ren helbide espazioaren mapa.

2. MEMORIA GAILUAK.

Memoria gailuen motak. Egitura eta atzipen metodoa. Helbideen deskodeketa. Gailuen mapaketa PUZ-ren helbide espazioan.

3. DATUEN ADIERAZPENA.

Bitarra, zortzitarra, hamartarra eta hamaseitarra. Zenbaki osoak: zeinua daukan eta zeinurik gabeko adierazpena, gainezkatzearen kontzeptua. Koma mugikorra duten zenbakiak. Karaktereen adierazpena.

4. PROGRAMEN EXEKUZIOA.

Aginduen kodeketa. Programa kontagailua. Exekuzio faseak. PUZ-ren seinaleak eta busak. Irakurri/idatzi eragiketak.

5. HELBIDERATZE MODUAK

Helbideratze moduaren kontzeptua. Erregistrora zuzena. Erregistroen bidezko zeharkako modua memoriara. Memoriara modu zuzenak. Berehalako moduak. Modu implizituak.

6. AGINDUAK

Agindu motak. Datuen mugimendua. Agindu aritmetikoak. Agindu logikoak. Desplazamendua eta errotazioa. Programaren kontrola. Sistemaren kontrola.

7. PROGRAMAZIOA MIHIZTADURA LENGOAIAN

Mihiztadura lengoia eta mihiztatzailea. Pseudoaginduak. Erabaki egituren implementazioa. Azpirrutinak eta parametroak. Datu egituren adierazpena.

8. SALBUESPENAK

Salbuespenaren kontzeptua eta salbuespenen mekanismo baten beharra. Egoera pribilegiatuak. Salbuespenen prozesamendua. Bektoreen taula. Salbuespen motak. Etendurak.

9. SARRERA/IRTEERA

Sarrera/irteera-ko gailuak. S/I serie eta paraleloa. S/I programaren bidez. S/I etenduren bidez. S/I DMA-ren bidez. LABORATEGI PRAKTIKAK

METODOLOGIA

GA-n ariketak egingo dira, batez ere mihiztadura lengoian programatzea eskatuko dituzten ariketak hain zuzen ere. GO-n bost praktika burutuko dira, konputagailu baten behe mailako programazioa eta hardware/software interfazea landuko dituzten ariketen bidez, ebazpenak sistema errealean implementatuko direlarik.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15		22,5				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 75
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazioa jarraitua 3 ataletan burutuko da. Lehenengoz, kurtsoaren erdian, tarteko froga bat burutuko da bukaerako notaren %40a suposatuko duena. Bestalde, bukaerako azterketa bat ere planteatuko da notaren %35eko balioa izango duena. Biak idatzizko azterketak izango dira eta eduki teoriko-praktikoak ebaluatzeko ariketa eta kuestio ezberdinez osotuta egongo dira. Bukatzeko, laborategi azterketa bat burutuko da, notaren %25a suposatuko duena. Laborategi saioetara bertaratzea ez da derrigorrezkoa baina bertan garatuko diren edukiak menperatzea beharrezkoa izango da laborategi azterketa gainditzeko. Azterketa praktikak egin diren baldintzetan berdinetan burutuko da, beraz, saio praktikoetara joatea eta aprobetxatzea oso gomendagarria da.

Ebaluaketa jarraituari uko egiten dioten ikasleek idatzizko froga teoriko-praktiko bat egin beharko dute (deialdi ofizialean publikatutako lekuan eta orduan), notaren %75a suposatuko duena. Horretaz gain, laborategi azterketa (notaren %25a) burutu beharko dute gainontzeko ikasleek egingo duten egun berean.

Ebaluaketa jarraituari uko egiten dioten ikasleek, idatzi bat aurkeztu behar diote irakasgaiaren ardura duen irakasleari kurtsoaren 10. astea baino arinago, bukaerako ebaluazioaren alde.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

ohiko deialdiaren antzerako idatzizko froga (%75-eko pixua izango duena) eta laborategi praktikekin erlazionatutako froga bat (%25) burutuko da. Horrela erabakitzen duten ikasleek, laborategi praktikaren azterketan lortutako nota mantendu ahal izango dute, baldin eta azterketa horretara aurkeztu baziren ohiko deialdian. Bestela, irakasleari komunikatu egin beharko diote ezohiko deialdiaren data ofiziala baino behintzat bi aste arinago.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- * Computadores y microprocesadores. A.C. Downton. Addison-Wesley, 1993
- * Fundamentos de los computadores. P. de Miguel Anasagasti. Paraninfo, 2007.
- * El µP Motorola 68000. José María Alcaide (Moodle-en eskuragarri).
- * The 68000 Microprocessor. James L. Antonakos. Prentice-Hall, 2003.
- * 68000 µp-ren eta 68fil sistemaren erreferentziako eskuliburuak (praktiketan erabiltzen dena).

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Interneteko baliabide interesgarrien estekak ematen dira eGelan.

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26630 - Seinaleak eta Sistemak

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

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

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

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Kurtsoaren helburua ikasleak hurrengo gaitasunak lortzea da:

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

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Irakasgaiaren eduki teorikoak hauek dira:

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

Nyquisten laginketa-teorema. ZOH.

5- Seinale eta sistemen analisia maiztasun eremuan

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

Horretaz gain, hurrengo gai osagarria dago:

6- Berrelikatutako sistema linealak

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

Irakasgaiaren eduki praktikoak hauek dira:

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

METODOLOGIA

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

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

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

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

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

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

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	37,5	7,5	22,5		22,5				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Praktikak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaia ez gainditzea ekartzen du.
- Praktikak taldeka egiten dira eta talde bakoitzak bere ebaluaziorako txosten bana aurkeztu behar du. Horrela, taldekako lana bultzatu nahi da.
- Praktikei dagokien notaren %30aren barruan, klaseko problemen ebazpenetan ikaslearen parte hartzea baloratzen da ere.
- Irakasgaia gainditzeko, azkenengo froga idatzian 10etik 3.5 puntu baino gehiago lortu behar dira. Puntu kopuru hori ez bada lortzen, kasu berezietan ez ezik, irakasgaiaren behin betiko emaitza azkenengo frogakoa izango da.
- Araututako baldintzak betetzen dituzten ikasleek azken froga baten bitartez ebaluatzen badira, azterketa bat (azken notaren %70a) eta froga praktiko bat egin beharko dute (geratzen den %30a).
- Ikasleek irakasgaiaren apunteak (soilik teoria, ariketa ebatziak ez daude baimenduta) erabil ditzakete azterketa teorikoa egiteko. Halaber, kalkulagailua ere baimenduta dago froga horretan.
- Ebaluazio-irizpideak: Bai azterketan bai praktika-txostenetan, lortutako emaitzen analisisa era berezian baloratuko da.
- Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Oharrak:

- Praktikak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaia ez gainditzea ekartzen du. Ikaslea nahi izanez gero, praktika-txosten berritua aurkeztu dezake.
- Irakasgaia gainditzeko, azkenengo froga idatzian 10etik 3.5 puntu baino gehiago lortu behar dira. Puntu kopuru hori ez bada lortzen, kasu berezietan ez ezik, irakasgaiaren behin betiko emaitza azkenengo frogakoa izango da.
- Araututako baldintzak betetzen dituzten ikasleek azken froga baten bitartez ebaluatzen badira, azterketa bat (azken notaren %70a) eta froga praktiko bat egin beharko dute (geratzen den %30a).
- Ikasleek irakasgaiaren apunteak (soilik teoria, ariketa ebatziak ez daude baimenduta) erabil ditzakete azterketa teorikoa egiteko. Halaber, kalkulagailua ere baimenduta dago froga horretan.
- Ebaluazio-irizpideak: Bai azterketan bai praktika-txostenetan, lortutako emaitzen analisisa era berezian baloratuko da.
- Ikaslea ez bada probara aurkezten deialdiaren uko egin diola ulertuko da eta "Aurkezteke" jarriko zaio.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- * MIT OpenCourseWare, Massachussets Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>
- * Scilab: <http://www.scilab.org>
- * Matlab: <http://www.mathworks.com/academia/index.html>
- * EHU OpenCourseWare, Automatica: http://http://ocw.ehu.es/enseñanzas-tecnicas/automatica/Course_listing

OHARRAK

Ez dago oharririk.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Ziki.** Zehaztugabea**Plana** GDFIIE30 - Gradu Bikoitza: Fisika + Ingeniaritza Elektronikoa**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26842 - Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak

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

"Zirkuitu linealak eta ez linealak irakasgaia" Ingeniaritza Elektronikako graduko 3. mailako eta Fisika eta Ingeniaritza Elektronikoko gradu bikoitzeko 4. mailako nahitaezko irakasgaia da. "Ingeniaritza Elektronikoaren Oinarriak" moduluan kokatuta dago. Irakasgai hau burutzeko bigarren mailako "Elektronika" eta hirugarren mailako lehen lauhileko "Seinaleak eta Sistemak" irakasgaia gaindituta izatea komeni da.

Zirkuituen teoriak zirkuitu fisikoen portaera kualitatibo eta kuantitatiboki aurreikustea ahalbidetzen du. Helburua zirkuituen diseinua hobetu, kostua murriztu eta prestazioak handitzea izanik. Irakasgaiaren parametro kontzentratuko ereduak aztertuko dira, emaitzak kontrola, potentzia, telekomunikazioak eta konputagailuetara zabalduz. Zirkuitu elektronikoen ez linealtasuna kontutan izanik, metodo numerikoak ezinbestekoak izango dira zirkuituen analisi eta diseinurako.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Programazioa, Aljebra, Kalkulua, eta Sistema Elektronikoei buruzko ikasketak ZLEL teoriarekin lotu.
2. Parametro kontzentratuko zirkuitu guztiak ebatzi, linealak edo ez linealak.
3. Zirkuituen elementuen PSPICE-n ereduak erabili.
4. Zirkuitu linealak eta ez linealak, denboran aldakorak eta ez aldakorak, erresistikorrak ala dinamikoak ebazteko eta simulatzeko gai izaten.
5. Oinarriko zirkuituen zarata aztertzeke gai izan.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- 1- Zirkuituen teoriaren formulazio axiomatikoa
Zirkuitu elektrikoak. Axiomak. Zirkuituaren grafo eta ekuazioak. Tellegen-en teorema. Tableau eta MNA ekuazioak.
- 2- Zirkuituaren elementuak
Elementuen eta parametro kontzentratuko zirkuituen sailkapena. Elementuen akoplamendua. Teoremak.
- 3- Zirkuitu ez linealen sintesia
Analisia eta sintesia. Ereduak: motak eta ezaugarriak. Adibideak: SPicen ereduak.
- 4- Seinaleen karakterizazioa (I)
Seinale motak eta ezaugarriak. Zirkuitu linealen eta ez linealen erantzuna aurkitzeko estrategiak. Lehenengo mailako zirkuituen erantzuna.
- 5- Seinaleen karakterizazioa (II)
Bigarren mailako zirkuituak. Zirkuituaren ekuazioak. Zirkuitu linealen eta denboran ez aldakorren erantzuna: egonkortasun puntuak. Egoera ekuazioak.
- 6- Zirkuitu erresistiboaren analisisa
Aldagaiak eta ekuazioak. Zirkuitu erresistiboaren propietateak. Zirkuitu erresistiboaren zenbakizko analisisa.
- 7- Zirkuitu dinamikoaren analisisa
Aldagaiak eta ekuazioak. Zirkuitu dinamikoaren propietateak. Zirkuitu dinamikoaren analisi numerikoa.
- 8- Zirkuitu elektronikoetako zarata
Sarrera. Zarataren estatistika. Zarata motak eta banda-zabalera. Zirkuitu linealen eta denboran ez aldakorren erantzuna zarata seinaleen aurrean. Zirkuitu elektronikoetako zarataren simulazioa.

METODOLOGIA

Irakasgaiak eskola magistralak, mintegiak, gelako praktikak eta ordenagailuko praktikak ditu.

Astean bi egunetan gaiaren kontzeptuak azaltzeko eskola magistralak emango dira. Hirugarren egunean aldiz, problemetan oinarritutako irakaskuntza erabiliko da. Horrela, mintegi eta gelako praktketan astero proposatutako ariketak zuzenduko dira, galderak eta soluzio anitzen eztabaida irekia sustatuz.

Ikasleek proposaturiko ariketak entregatu behar izango dituzte eta, behin zuzenduta, bere aurrerapenaren autoebaluazioa egin ahal izango dute.

Ordenagailuko praktketan proiektuetan oinarritutako irakaskuntza kooperatiboa inplementatuko da. Zehazki, zirkuitu erresistibo eta dinamikoak (linealak eta ez-linealak) ebazten dituen programa diseinatu eta inplementatuko da, irakasgaiaren ikasitako metodologiak erabiliz. Egindako programaren emaitzak PSpice-en egindakoekin konparatuko dira bere funtzionamendua egiaztatzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15		22,5				

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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Banakako lanak % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

A) EBALUAZIO JARRAITUA SISTEMA:

- 1) Ebaluazio jarraitua: Irakasgaiaren notaren %40 atal hauek izango ditu:
 - * Entregatu eta zuzendu beharreko ariketak %10.
 - * Laborategian egin beharreko praktikak %30.

- 2) Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %60

* Proba teorikoa (%100):

Proba idatzi bat izango da, galderak eta problemak dituena. Proba honetan kalkulagailua erabiltzea baimenduta egongo da.

* Proba praktikoa (Praktiketako kalifikazioan eragina du):

Praktikako bikotekide bakoitzari esleituko zaio osagai bat bere simulagailuan sartzeko. Ordenagailu eramangarria eramatea baimenduta egongo da (norberako ordenagailu eskuragarri ez izatekotan, ariketa egiteko gailu aproposa emango da)

- Azken kalifikazioa lortuko da kalifikazio horien batezbestekoa eginez. Ezinbestekoa da ebaluazio jarraitua gainditua izatea eta banakako amaiera proban 6 puntutik 2.5 puntu gutxienez izatea. Gutxieneko hori lortzen ez bada, amaierako nota 10etik 4.0 izango da gehienez, bi ebaluazioen emaitza kontuan hartuta.

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

- Bestalde, praktikak era egokian egitea ere ezinbestekoa da irakasgai ebaluazio jarraituaren sistema bidez gainditzeko.

B) AZKEN EBALUAZIO SISTEMA:

Egingo dira bi froga, azterketa teoriko idatzia (70%) eta proba praktikoa (30%). Froga bi horietan puntuazio erdia baino gehiago (35% eta 15% hurrenez hurren) lortu behar da gaia gainditzeko.

Proba praktikoa irakasgaiaren jorritzen diren ordenagailuaren praktketan eraikitzen den simulagailuarekin lotuta egongo da. Simulagailu hori derrigorrez entregatu behar da proba praktikoa egin ahal izateko.

C) OHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA:

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Aparteko deialdian erabiliko dira ebaluazio jarraituan burutu ezin duten eta azken ebaluaziora doazen ikasleekin erabiliko diren ebaluazio irizpide berberak.

Egingo dira bi frogak, azterketa teoriko idatzia (70%) eta frogak praktikoa (30%). Frogak bi horietan puntuazio erdia baino gehiago (35% eta 15% hurrenez hurren) lortu behar da irakasgaia gainditzeko.

Proba praktikoa irakasgaiaren jorratzen diren ordenagailuaren praktiketan eraikitzen den simulagailuarekin lotuta egongo da. Simulagailu hori derrigorrez entregatu behar da proba praktikoa egin ahal izateko.

Ikasturtean praktikak egin badira, lortutako emaitza eta irakasgaiaren kalifikazio osotik dagokion ehunekoa mantenduko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

* L.O. Chua, Ch. A. Desoer, Ernest S, Kuh; LINEAR AND NONLINEAR CIRCUITS, Ed. McGraw Hill, Internacional Editions, Electrical Engineering Series, 1987, ISBN -07-100685-0.

* S. Franco; DISEÑO CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES Y CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS, 3ª edición, Ed. McGraw Hill Interamericana, México, 2005.

* C.J. Savant, M.S. Roden, G.L. Carpenter, DISEÑO ELECTRÓNICO: CIRCUITOS Y SISTEMAS, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992, ISBN 0-201-62925-9.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Chua L.O., NONLINEAR CIRCUITS, IEEE Trans. on Circuits and Systems, vol. CAS-31, no.1, Jan 1984

Chua L.O., DINAMIC NONLINEAR NETWORKS: State-of-the-Art, op.at, CAS-27, no.11, Nov 1980

Chua L.O., DEVICE MODELING VIA BASIC NONLINEAR CIRCUIT ELEMENTS, OP. CIT., cas-27, no.11, Nov 1980

Aldizkariak

IEEE Trans. on Circuits and Systems

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.macspice.com/>

http://bwrcs.eecs.berkeley.edu/Classes/lcBook/SPICE/UserGuide/elements_fr.html

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/>

OHARRAK