

INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ikaslearen mailako gida (*Laugarren maila*)

2018/2019 ikasturtea

Edukien taula

1.- Ingeniaritza Elektronikoko Graduari buruzko informazioa	2
Aurkezpena.....	2
Titulazioaren gaitasunak.....	2
Graduko ikasketen egitura	3
Egitura kronologikoa.....	3
Moduluen araberako egitura	6
Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	7
Egin beharreko jarduera motak.....	7
Tutoretza plana.....	7
2.- 31 taldearentzako (euskara) informazio espezifikoa.....	8
Taldeko irakasleak	8
Koordinatzaileak.....	8
Egutegia eta Ordutegia.....	8
3.- Laugarren mailako irakasgaiari buruzko informazio zehatza.....	9
Laburpen taula.....	9
Irakaskuntza gidak.....	9

1.- Ingeniaritza Elektronikoko Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Eskainitako plaza berrien kopurua: 50

Tituluaren ECTS kredituak¹: 240

Matrikulako gutxieneko ECTS kopurua: 18

Prestakuntza prozesuan erabilitako hizkuntzak: gaztelania/euskara

Ingeniaritza elektronikoa (Electrical and Computer Engineering) etengabeko bilakaera prozesuan dauden hainbat teknologia elektronikoa eta informazioaren teknologia barne hartzen ditu: Mikroelektronika, material erdieroaleak, irati komunikazioak, software garapena, seinalearen tratamendua, tresneria, sentsoreak, etab. Ingeniaritza Elektronikoko (IE) Graduak zientzia eta teknologiaren arteko prestakuntza orekatua eskaintzen du (oinarri zientifiko handiarekin prestatzen ditu ingeniariak).

Helburu nagusia gailu eta sistema elektronikoa aztertzeke eta diseinatzeko prestakuntza sendoa eskuratzea da, horien aplikazio posible guztietan. Eta baita aipatutako eremuko ikerketa, garapen eta berrikuntzekin zerikusia duten alderdiei buruzko prestakuntza jasotzea ere.

Besteak beste, IEko Graduak honako helburu orokor hauek izatea proposatzen da:

- Analisirako eta pentsamendu logikorako gaitasunak garatzea, elektronikara orientatuta dauden fisikaren eta matematikaren alderdiak aztertuz.
- IEren funtsezko edukiaren ikuspegi orokor bat lortzea (materialak, gailuak, zirkuituak eta sistemak) eta jorratzen dituen hainbat arlotako ezagutza teoriko eta praktikoa erabiltzeko beharrezko gaitasuna lortzea, arazo akademikoei nahiz profesionali konponbidea aurkitzeko.
- Bereziki ikerketarekin, garapenarekin eta berrikuntzarekin erlazionatutako espezializazio ikasketei ekitea.
- Elektronika modernoaren garapenak ulertzen dituzten profesionalak prestatzea, etorkizuneko teknologiaren garapenean parte hartzeko beharrezko gaitasunak izango dituztenak.

Titulazioaren gaitasunak

Hauek dira, laburbilduz, IEko Graduak ikasle batek eskuratu beharreko gaitasunak:

- Fisikaren eta matematikaren oinarriak erabiltzea eta ezagutzea, egungo eta etorkizuneko Ingeniaritza Elektronikokoan (IE) eragin berezia duten arazoak konpontzeko.
- IEko tresna konputazionalak erabiltzea, gailuen, zirkuituen eta sistemen simulazioa egiteko. IErekin zerikusia duten arloetako sistema elektronikoa aztertzeke eta diseinatzeko gaitasuna izatea, gainontzeko ikasketetarako kalitatezko prestakuntza lortzeko eta arlo profesionalan hobeto barneratzeko.
- Gailuak, zirkuituak eta sistema elektronikoa (eta horien prototipoak) ezagutzea, deskribatzea, diseinatzea, baliozkotzea eta optimizatzea aplikazio eremu ezberdinetan (informazio eta komunikazio teknologia, datuak eskuratzea eta tratatzea, tresneria, kontrola, etab.)
- Plangintza, antolamendu eta komunikazio gaitasunak izatea (ahozkoa, idatzizkoa eta multimedia), eta IEko eta horren antzeko esparruetako etorkizuneko azterketak egiteko gai izatea.
- Modu autonomoan nahiz taldean kritikatzeko, sortzeko, erabakiak hartzeko, erantzukizunak bere gain hartzeko, lider gisa aritzeko eta kalitatearekin konprometitzeko ahalmena izatea.

¹ 1 ECTS = 1 kreditu europar = ikaslearen 25 lanordu, bertaratuta (ikasgela, mintegiak, laborategiak, etab.) eta bertaratu gabe (bere kontura, irakaslerik gabe)

Graduko ikasketen egitura

IEko Gradua fisika eta matematika arloetako prestakuntza zientifiko sendo bat oinarritzat hartuta sortu da (enbor komuna du Fisikako Graduarekin, lehen bi mailetan). Ezaugarri horrek balio erantsi eta malgutasun handia ematen dio ikasketa planari, ikasleei ingeniariartzaren eta zientziaren artean erabakitzeke betebeharra atzeratuz, IEko eta Fisikako graduen arteko zeharkakotasuna ahalbidetuz eta titulazio bikoitza lortzeko aukera emanez.

Taula honek graduaren egitura laburbiltzen du.

1. maila (oinarrizko irakasgaietak 60 ECTS)	Oinarrizko 7 irakasgai (3 urtekoak eta 4 lauhilekokoak). Fisikaren eta matematikaren aloetan prestakuntza zientifiko sendoa lortzeko oinarriak ezartzen dituzte, baita programazioaren eta konputazioaren oinarriak ere.
2. maila (nahitaezko irakasgaietak 60 ECTS)	Nahitaezko 7 irakasgai (2 urtekoak eta 5 lauhilekokoak); helburu hauek dituzte: Lehen mailan emandako irakasgaietan sakontzea, fisika eta matematika arloetako prestakuntza zientifiko sendoa eskuratu ahal izateko. Graduaren gainontzeko mailetarako beharrezkoak diren elektronikako
3. maila (nahitaezko irakasgaietak 60 ECTS)	Helburu hau izango duten lauhilekoko 10 irakasgai: Elektronikaren esparruari eta honen aplikazio teknologikoei dagokien prestakuntza zabala ematea, lehen bi ikasturteetan ikasitakoa oinarri gisa erabiliz.
4. maila (nahitaezko irakasgaietak 18 ECTS, hautazko irakasgaietak 42 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Gradu amaierakolana • Nahitaezko lauhilekoko irakasgai bat • Hautazko irakasgaietako 42 ECTS. <p>Hautazko irakasgaiak modu librean edo espezialitateen arabera multzoka daitezke (30 ECTS). Hala, profil profesional desberdinak eskuratzea ahalbidetuko duen prestakuntza espezifikoa jasoko dute ikasleek. Hona hemen espezialitate horiek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tresneria eta Kontrola • Helburu Orokorreko Sistema Elektronikokoak • Fisika

Nahitaezko irakasgai guztiak eta espezialitate batekoak euskaraz eta gaztelaniaz ematea dago aurreikusita.

Egitura kronologikoa

Lehen maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
ALJEBRA LINEALA ETA GEOMETRIA I	Oinarrizkoa	Urtekoa	12
KALKULU DIFERENTZIALA ETA INTEGRALA I	Oinarrizkoa	Urtekoa	12
FISIKA OROKORRA	Oinarrizkoa	Urtekoa	12
PROGRAMAZIOAREN OINARRIAK	Oinarrizkoa	2. lauhilekoa	6
KONPUTAZIO-RAKO SARRERA	Oinarrizkoa	1. lauhilekoa	6
KIMIKA I	Oinarrizkoa	1. lauhilekoa	6
TEKNIKA ESPERIMENTALAKI	Oinarrizkoa	2. lauhilekoa	6

Bigarren maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
ANALISIBEKTORIALAETA KONPLEXUA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	9
ELEKTROMAGNETISMOA I	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
ELEKTRONIKA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
FISIKAMODERNOA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
MEKANIKAETA UHINAK	Nahitaezkoa	Urtekoa	15
METODO MATEMATIKOAK	Nahitaezkoa	Urtekoa	12
TEKNIKAESPERIMENTALARII	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6

Hirugarren maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
KONPUTAGAILUEN ARKITEKTURA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
ZIRKUITU LINEALAKETA EZ-LINEALAK	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
KONTROL AUTOMATIKOAI	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
GAILU ELEKTRONIKOAKETA OPTOELEKTRONIKOAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
ELEKTROMAGNETISMOA II	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
ELEKTRONIKA ANALOGIKOA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
ELEKTRONIKA DIGITALA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
TRESNERIAI	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
SEINALEAKETA SISTEMAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
EGUNGOPROGRAMAZIOTEKNIKA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6

Laugarren maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
ENPRESAETA PROIEKTUAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	7.5
GRADUAMAIERAKOLANA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	10.5
HAUTAZKOAK*			42

*Ikusi jarraian dagoen taula

Laugarren mailako HAUTAZKOAK		
TRESNERIA ETA KONTROLA ESPEZIALITATEA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
KONTROL AUTOMATIKOA ii	2. lauhilekoa	6
TRESNERIAII	1. lauhilekoa	6
SENTSOREAKETAERAGINGAILUAK	1. lauhilekoa	6
HELBURU OROKORREKO SISTEMA ELEKTRONIKOAK		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
SISTEMADIGITALENDISEINUA	1. lauhilekoa	6
KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA	2. lauhilekoa	6
MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK	1. lauhilekoa	6
GOIMAIZTASUNEKOSISTEMAK	1. lauhilekoa	6
FISIKA ESPEZIALITATEA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
FISIKARUANTIKOA	Urtekoa	12
OPTIKA	1. lauhilekoa	6
TERMODINAMIKAETA FISIKA ESTADISTIKOA	Urtekoa	12
EUSKARAREN PLAN GIDARIA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
EUSKARAREN ARAUAK ETA ERABILERA	1. lauhilekoa	6
KOMUNIKAZIOA EUSKARAZ: ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA	2. lauhilekoa	6

Moduluen araberako egitura

Gradua moduluetan egituratuta dago, eta horietan gaitasun multzo espezifikoak lantzen dira eta trebetasun zehatzak garatzen dira.

MODULUA	IRAKASGAIAK
Ingeniaritzarako Tresna Matematikoak	Algebra Lineala eta Geometria I Kalkulu Diferentziala eta Integrala I Analisi Bektoriala eta Konplexua Metodo Matematikoak
Ingeniaritzarako Oinarri Zientifikoak	Fisika Orokorra Kimika I Teknika Esperimentalak I Mekanika eta Uhinak Elektromagnetismoa I Fisika Modernoa Teknika Esperimentalak II
Ingeniaritza Elektronikoaren Oinarriak	Konputaziorako Sarrera Programazioaren Oinarriak Elektronika Gailu Elektronikoak eta Optoelektronikoak Seinaleak eta Sistemak Zirkuitu Linealak eta Ez Linealak Tresneria I Elektromagnetismoa II
Diseinu Teknikak Ingeniaritza Elektronikan	Elektronika Digitala Elektronika Analogikoa Kontrol Automatikoa I Egungo Programazio Teknikak Konputagailuen Arkitektura
Tresneria eta Kontrola	Sentsoreak eta Eragingailuak Kontrol Automatikoa II Tresneria II Potentzia Elektronika Sistema Eragileak eta Denbora Erreala
Helburu Orokorreko Sistema Elektronikoak	Sistema Digitalen Diseinua Mikroelektronika eta Mikrosistemak Komunikazioen Elektronika Goi Maiztasuneko Sistemak Datu Komunikazioa eta Sareak
Fisika	Fisika Kuantikoa Termodinamika eta Mekanika Estatistikoa Optika
Proiektua eta Enpresa	Gradu Amaierako Lana Enpresa eta Proiektuak Kanpoko praktikak (borondatezkoak)
Euskararen Plan Gidaria	Euskararen Arauak eta Erabilerak Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Graduko lehen hiru mailetan fisikaren, matematikaren eta ingeniariaren arlo nagusien oinarriak buruzko prestakuntza sendoa eskuratzen du ikasleak. Laugarren mailako irakasgaietan, hautazko irakasgai asko daudenez, ikasleak profil desberdinak beregana ditzake. Hautazko irakasgaiak modu librean edo espezialitateen arabera multzoka daitezke:

Tresneria eta Kontrola espezialitatea (30 ECTS). Profil honek graduatuari ikerketa, garapen eta berrikuntza inguru ezberdinetan parte hartzeko trebetasuna ematen dio. Izan ere, inguru horietan tresneriak eta prozesuen kontrolak eginkizun garrantzitsua izaten dute. Irakasgai hauek barne hartzen ditu: Sentsoreak eta Eragingailuak, Kontrol Automatikoa II, Sistema Eragileak eta Denbora Errealia, Tresneria II eta Potentziaren Elektronika.

Helburu Orokorreko Sistema Elektronikoa espezialitatea (30 ECTS). Elektronikaren maila ezberdinetako ikuspegi zabala ematen du, eta ikerketa, garapen eta berrikuntza arloetan jarduten duten taldeetan parte hartzeko aukera ematen dute. Laborategi horietan, analisi eta diseinu elektronikorako gailu berriak edo teknika aurreratuak erabiltzen dituzte, beren aplikazio ezberdinetan. Irakasgai hauek osatzen dute: Sistema Digitalen Diseinua, Mikroelektronika eta Mikrosistemak, Komunikazio Elektronika, Goi Maiztasuneko Sistemak, eta Datu eta Sare Komunikazioa.

Fisika espezialitatea (30 ECTS). Profil zientifikoagoa garatzea ahalbidetzen du, ikasleari lantalde zientifiko-teknikoetan ikerketa jarduerak gauzatzeko beharrezko gaitasunak emanez. Lan talde horiek material, prozesu eta gailuen berrikuntza prozesuei lotutako enpresa edo zentro teknologikoetakoak izan daitezke. Amaitzeko, espezialitate honek, maila bat gehiago eginda, Fisikako Gradua egiteko aukera ematen du, graduari balio erantsia emanez. Irakasgai hauek barne hartzen ditu: Optika, Fisika Kuantikoa, eta Termodinamika eta Fisika Estatistikoa.

Hautazko irakasgaiez gain (42 ECTS), laugarren mailan gradu amaierako lana eta nahitaezko irakasgai bat (Enpresa eta Proiektuak) egin behar dira, ikaslearen profil profesionala osatzeko.

Egin beharreko jarduera motak

Laugarren mailako irakaskuntza jarduerak osagai esperimental garrantzitsua izango dute, hautazko irakasgai gehienetan gertatzen den moduan. Laugarren mailako irakasgaiek jarduera hauek jorratzen dituzte: eskola magistralak, mintegiak, ikasgelako praktikak, laborategiko praktikak eta ordenagailuko praktikak. Honako ezaugarri hauek nabarmendu behar dira:

- Saio praktikoa ugari, bai tresneria elektronikoko laborategian bai ordenagailuen laborategian.
- Arazo orokorrak aztertzeko mintegi espezifikoak eta aplikazio adibide errealistak, ikasle talde txikitik eta ikasleen parte-hartze aktiboarekin.
- Hautazko irakasgai desberdinekin zerikusia duten egungo gaiei buruzko lan pertsonalak egitea eta aurkeztea.
- Gradu amaierako lana garatzea, aurreko mailetan eskuratutako ezagutzak eta gaitasunak aplikatuz. Memoria, ahozko aurkezpena eta egindako lanaren defentsa.

Tutoretza plana

Zientzia eta Teknologia Fakultateak ikasleei zuzendutako tutoretza plan bat du martxan 2001etik, irakasle tutorearen figura sortu zenetik. Funtsean, tutorearen funtzioa ikaslea bere unibertsitateko ibilbidean gidatzea izango da. Graduko lehen mailako ikasle guztiei graduaren eskolak ematen dituen irakasle tutore bat esleituko zaie ikasturte hasieran. Irakasle horrengana jo ahal izango dute, beharra dutenean, esparru akademikoko, pertsonaleko eta profesionaleko orientazioa eta aholkularitza jasotzeko. Ikasturteko lehen hamabostaldian tutoretza planaren barnean ezarritako dinamika azalduko zaie ikasleei.

2.- 31 taldearentzako (euskara) informazio espezifikoa

Taldeko irakasleak

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

<https://www.ehu.eus/eu/ingeniaritza-elektronikoko-gradua>

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

Koordinatzaileak

KARGUAK	IRAKASLEAK (saila)	Telefonia Helbide elektronikoa	Bulegoa
LAUGARREN MAILAKO KOORDINATZAILEA	Iñigo Arredondo (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2533 inigo.arredondo@ehu.es	CD3P1.20
IRAKASKUNTZA LABORATEGIEN KOORDINATZAILEA	Luis Javier Rodríguez (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2716 luisjavier.rodriguez@ehu.es	CD3.P1.21
TUTORETZA PLANAREN KOORDINATZAILEA	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015944 aitziber.anakabe@ehu.es	CD4.P1.21
GRADUKO KOORDINATZAILEA	Inés del Campo (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2551 ines.delcampo@ehu.es	CD4.P1.18

Egutegia eta Ordutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

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

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

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

3.- Laugarren mailako irakasgaiari buruzko informazio zehatza

Laburpen taula

Urtekoak							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZAMOTAREN ARABERAKO ORDUEN BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
FISIKAKUANTIKOA	Hautazkoa	12	72	6	42		
TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA	Hautazkoa	12	72	6	42		
GRADU AMAIERAKOLANA	Nahitaezkoa	10,5					
Lehen lauhilekoa							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZAMOTAREN ARABERAKO ORDUEN BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
SISTEMA DIGITALEN DISEINUA	Hautazkoa	6	20	5	10	15	10
KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA	Hautazkoa	6	30	5	10	5	10
ENPRESA ETA PROIEKTUAK	Nahitaezkoa	7,5	45	10	20		
MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK	Hautazkoa	6	30	5	5	20	
OPTIKA	Hautazkoa	6	36	3	21		
SENTSOREAK ETA ERAGINGAILUAK	Hautazkoa	6	35	5	5	5	10
Bigarren lauhilekoa							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZAMOTAREN ARABERAKO ORDUEN BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
KONTROL AUTOMATIKOA ii	Hautazkoa	6	30	5	15		10
TRESNERIA II	Hautazkoa	6	20	5	5	25	5
GOI MAIZTASUNERAKO SISTEMAK	Hautazkoa	6	30	5	5	10	10

Irakaskuntza gidak

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

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

26844 - Enpresa eta Proiektuak

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

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

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

Enpresa-ekimenen sustapena (spin off-ak, patenteak), teknologia gune berriekin lotutako gaiak (Teknopoliak), tituludungaien balio eta printzipioak (etika), eta enpresa munduaren oinarriak ere lantzen dira irakasgai honetan.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Enpresaren magnitude mikroekonomikoak (eskaintza eta eskaria) eta kontzeptu osagarriak (enpresen antolaketa, produkzio eta fabrikazio teknikak, etabar.) interpretatu.
2. Ekonomia eta finantza analisia, enpresaren jardura eta hedatzearen analisia (balantzea, emaitza kontua, eta urteko memoria) ezagutu eta interpretatu. Kontu-ikuskapenak
3. Proiektuen teoria orokorra ezagutu, eta Ingenieritza Elektronikaren (IE) arloan, programazio-metodologia eta proiektuen zuzenketa landu. Edozein nazio-erakundean aurkeztu daitekeen IE-ko proiektu bat garatzeko metodologia ezagutu (I, I+D o I+D+i proiektuak).
4. Jabetza intelektuala eta industrialari buruzko idea nagusiak ezagutu.
5. Finantza-matematikaren oinarriak erabili (VAN, TIR, PR..) eta proiektu txiki baten errentagarritasunaren azterketarako eta finantza-iturri ezberdinak ebaluatzeko aplikatu.
6. Lan-talde baten barruan norberaren lana antolatzen, kudeatzen eta aurkezten laguntzen dituzten elementuak ezagutu.
7. Munduko garapen teknologikoaren jatorria eta ondorioak ezagutu. Munduko teknologia eta jakintzaren sormenaren iturriak ezagutu (unibertsitateak, ikerketa guneak, teknopoliak, etabar.)
8. Ingenieritza Elektronikako aktibitate profesionalaren eta erantzukizun etikoaren oinarriak ezagutu. Oinarrizko kode etiko baten eta IE-arekin erlazionatuta dauden organizazioek dituzten kodeen ezagutza (Enpresa, IEEE, etabar.).

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1go atala- Mikroekonomiaren eta enpresa antolakuntzaren sarrera.

1. Mikroekonomiaren oinarriak. 2. Eskariaren analisia. 3. Eskaintzaren analisia. 4. Mikroekonomiari buruzko kontzeptu osagarriak. 5. Enpresa antolakuntzaren oinarriak.

2. atala- Proiektuak: Teoria orokorra

1. Proiektuen oinarriak. 2. Proiektuak planifikatzeko teknikak. 3. Proiektuen ustiapena. 4. Adibide praktiko bat. 5. Arauak.

3. atala- Ekonomia- eta finantza-analisia. Proiektuen arloan duen aplikazioa

1. Enpresaren ekonomiaren kontzeptuak. 2. Enpresaren ekonomia- eta finantza- analisia. 3. Finantza-gestioa. 4. Inbertsioak aukeratzeko moduak 5. Finantziario iturrien aukeraketa.

4. atala- Enpresa-ekimenen sustapena. Spin off-ak eta patenteak

1. Jabetza intelektuala eta industrial. 2. Patenteen datu baseak eta erabilera. 3. Patente erreklamazioak. 4. Spin off-ak. 5. Adibideak.

5 atala.- Enpresa munduaren oinarriak

1. Aurkezpen idatzia. 2. Ahozko aurkezpena. 3. Teknopoliak munduan. 4. IE-ko organizazioen etika kodeak. 5. Taldean lan egiteko metodologia. 6. Jardunaldi baten antolaketa.

METODOLOGIA

Irakasgaia bost atal nagusitan banatzen da:

- 1) Ekonomiaren sarrera
- 2) Enpresaren administrazioa
- 3) Proiektuak
- 4) Enpresa eta Proiektuei buruzko aurkezpenak
- 5) Propietate industrial eta intelektuala

Irakaskuntza magistrala lehenengo hiru ataletan oinarrituta egongo da eta astean hiru egunetan landuko da. Gaiaren kontzeptuak azalduko dira eta noiz edo behin ikasleek ariketak egin eta parte hartu beharko dute edukiei buruzko eztabaidetan.

Gelako praktiketako hamabost egun propietate intelektuala eta industrial lantzeko izando dira. Hasieran irakasleak kontzeptu batzuk azalduko ditu baina gehienetan ikasleek taldeka egingo dute lan eta eztabaidak eta bilaketak landuko dituzte.

Beste gelako praktikak eta mintegiak laugarren atala lantzeko izango dira, non komunikazio idatzia, ahozko komunikazioa, eztabaidak, "curriculum"-a etabar luzea landuko diren.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	45	10	20						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	67,5	15	30						

Legenda:

M: Magistrala
GCL: P. klinikoa

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p.
GO: Ordenagailuko p.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 20

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasleak azterketa final batekin bukatutako ebaluaketa jarraitua edota ebaluaketa finala egitea erabaki dezake. Erabakitzeke, klase hasieratik 9 aste izango ditu.

Ebaluaketa jarraituaren irizpideak hauek izango dira:

- * Entregatu beharreko ariketak %10
- * Aurkezpenak eta beste batzuk %20
- * Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %70-a, froga idatzi bat izango da, azaltzeko galderak eta ebazteko ariketak dituenak.

Azterketa finala aukeratuz gero, irizpideak hauek izango dira:

- * Banakako amaierako proba %70: Froga idatzi bat izango da, azaltzeko galderak eta ebazteko ariketak dituenak.
- * Azterketa praktikoa %30: Azken moduluan landutako gaiak ebaluatzeke behar diren froga ezberdinak: Ahozko komunikazioa, komunikazio idatzia, eztabaidak, etabar.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Aparteko deialdian irizpide hauek kontsideratuko dira:

- * Banakako amaierako proba %70: Froga idatzi bat izango da, azaltzeko galderak eta ebazteko ariketak dituenak.
- * Azterketa praktikoa %30: Azken moduluan landutako gaiak ebaluatzeke behar diren froga ezberdinak: Ahozko komunikazioa, komunikazio idatzia, eztabaidak, etabar.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Mochón, F., "Principios de Economía", 2a ed., McGraw Hill, 2001.
- * Samuelson, Paul A, "Microeconomics, 19th", Samuelson, McGrawHill Economics, ISBN 0073344222
-
- * Díez Torca I., “Cómo entender las finanzas hoy”, Ed A. Bosh, ISBN 978-84-95348-54-8, Barcelona (España), 2010.
- * "Harvard Business Review on entrepreneurship”, Harvard Business School Press, ISBN 0-87584- 910-5, Boston (USA), 1999.
-
- * Cos Castillo (de), M. "Teoría General del Proyecto: Project Management", Ed. Síntesis, S.A., Madrid, 1999.
- * Domingo Ajenjo A. “Dirección y Gestión de Proyectos” (2ª ed.), Ed. RA-MA, ISBN 84-7897-662-0, Paracuellos de Jarama, Madrid (España), 2005.
-
- * IPTK (IP Teaching Kit), producido por la EPO (Oficina Europea de Patentes), en cooperación con la EUIPO.
- * BOE “Propiedad Industrial” (pdf gratuito), última modificación 27/3/2018.
-
- * Castells M., Hall, P., "Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI, Alianza Editorial, 1994.
- * Bueno G., “El sentido de la vida” Pentalfa Ed., Oviedo, 1996. Ver también www.fgbueno.es/med/tes/t002/htm.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Krugman, P., Wells R., Graddy P., “Fundamentos de Economía” (3ª ed.) Ed Reverté, Madrid, 2015.

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

- * <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/index.htm>
- * <http://www.spri.es/wNS/docs/publicaciones/emprendedor.pdf> (Manual Básico para emprender)

OHARRAK

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

25039 - Euskararen Arauak eta Erabilerak

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

Irakasgai hau hautazkoa da Ingeniaritza Elektronikoko Graduko 4.mailako ikasleentzat. Diskurtso zientifiko-teknikoan euskaraz aritzeak sortu ohi dituen oinarritzko zalantza eta arazoei erantzutea du helburu nagusia. Ikaslea, bere arloko ideiak euskaraz garatzen eta azaltzen trebatuko da.

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

CT1: Autonomoki analisiak eta sintesiak egiteko eta talde-lanerako metodologiak aplikatzeko gai izatea.

CT3: Plangintzarako, kudeaketarako, antolakuntzarako eta komunikaziorako (ahozkoa, idatzia zein multimedia) gaitasunak izatea.

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

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA EMATEN.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA**

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

3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktiketan lau proiektua eramango dira aurrera.

A. proiektua: Kontsulta-baliabideak.

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

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

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

C. proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak.

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

D. proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna.

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

METODOLOGIA

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

-Banakako lanak

-Talde-lanak

-Ordenagailu praktikak

-Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)

-Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20		20		20				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	20		35		35				

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12. artikulua araberak, ohiko deialdiari uko egiteko, nahitaezkoa da lauhilekoa bukatu baino hilabete lehenago irakasleari idatzi bat helaraztea ukoa jakinarazteko.

Ebaluazio jarraitua: kalifikazio-tresnak eta ehunekoak

-azken proba (testa eta idazlana): % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)

-Lanen, irakurketen...aurkezpena: % 30

-portfolioa: % 50

Bukaerako azterketarako orientazioak ez-ohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

ALBERDI, X.; UGARTEBURU, I. (1999) Euskaltzaindiaren araugintza berria: ikastaroa, Bilbo: EHUko Argitalpen Zerbitzua.
ALBERDI, X. eta I. SARASOLA. (2001) Euskal estilo libururantz. Bilbo: EHU.
BASURTO, M. eta CRESPO, S. (2007) Araugintza-ikastaroa. Nafarroako Gobernua. 
ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo: EHU-UEU
EUSKALTZAINDIA (1993) Hitz elkartuen osaera eta idazkera. Bilbo. 
ENSUNZA, M., ETXEBARRIA, J.R. eta ITURBE, J. (2002) Zientzia eta teknikarako Euskara: Zenbait hizkuntza-baliabide UEU 
GARZIA, J. (2015). Esaldiaren antolaera: funtzio informatiboak gako. UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua
GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (1998) La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. Ed. Península 
GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2005) El lenguaje de las ciencias Ed. Gredos 
ODRIOZOLA, J.C. eta ZABALA, I. (1992) Idazkera teknikoak. 2.- Izen-sintagma Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen-Zerbitzua 
ODRIOZOLA, J.C. (koord.) (1999) Zenbait gai euskara teknikoaren inguruan. EHUko Argitalpen Zerbitzua 
ZABALA, I. eta J.C.ODRIOZOLA (1992) Idazkera teknikoak. 1-Hitz-ordena, galdegaia eta komaren erabilera EHUko Argitalpen Zerbitzua 
ZUBIMENDI, R. eta ESNAL, P. (1993) Idazkera liburua. Eusko Jaurlaritzako Kultura Saila

Gehiago sakontzeko bibliografia

CALSAMIGLIA, H. & A. TUSÓN (1999) Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso. Barcelona: Ariel.
Euskararen Aholku Batzordea (1998) Euskara Biziberritzeko Plan Nagusia. Eusko Jaurlaritza. 
Euskararen Aholku Batzordea (2004) Euskararen kalitatea. Zertaz ari garen, zergatik eta zertarako. Eusko Jaurlaritza.
Eusko Jaurlaritza, (2008) Euskararen IV Inkesta Soziolinguistikoa. Eusko Jaurlaritza.
EZEIZA, J., LEKUONA, M. eta ALTUNA, E. (1995) Esalditik testura (euskaraz trebatzen). GAIK. Hezkuntza Unibertsitate eta Ikerketa Saila. Donostia. 
GARZIA, J. (1997) Joskera lantegi. Gasteiz: HAEE-IVAP. 
GARZIA, J. (2008) Jendaurrean hizlari. (Ahozko) komunikazio gaitasuna lantzeko eskuliburua. Alberdania
KALTZAKORTA, M. (2007) Prosa komunikagarriago egiten zenbait proposamen (I). UEU
VARIOS, 2008. XXI. mende hasierarako hizkuntza politikaren oinarriak. Euskara, XXI. mendeko hizkuntza bizia, egunerokoa eta noranahikoa. Eusko Jaurlaritza. 
ZABALA, I. (2000) Euskararen zientzia eta teknikarako erabileraren hizkuntza berezitasunak Ekaia 13: 105-129
ZABALA, I. (koord.) (1996) Testu-loturarako baliabideak: euskara teknikoak. EHUko Argitalpen Zerbitzua
ZABALA, I.(1998) `Hitz-hurrenkera euskara tekniko-zientifikoan’ Ekaia 12
ZUAZO, K. (1985) Euskararen batasuna. Iker 5. Bilbo: Euskaltzaindia.
ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar 
ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak. Euskararen dialektoak. Elkar

Aldizkariak

Elhuyar. Zientzia eta Teknologiaren aldizkaria
Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko zientzia aldizkaria

Uztaro. Udako Euskal Unibertsitatearen giza eta gizarte-zientzien aldizkaria

Interneteko helbide interesgarriak

.Argumenta: http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/
.Centro Virtual de redacción <http://serviciosva.itesm.mx/cvr/cvr.htm>
.CR: <http://mutis2.upf.es/cr/>
.EIMAren estilo-liburua: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dih/es_5490/estilo_liburua_c.html
.Elhuyar: <http://www.elhuyar.eus> <http://zientzia.eus/>
.Euskalterm: <http://www.euskara.euskadi.eus/r59-euskalte/eu/q91EusTermWar/kontsultaJSP/q91aAction.do>
.EUSKALTZAINDIA: <http://www.euskaltzaindia.eus>
-Euskaltzaindiaren Hiztegia
http://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_hiztegianbilatu&view=frontpage&Itemid=410&lang=eu
-Euskaltzaindiaren arauak:
http://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_euskaltzaindiarenarauak&view=frontpage&Itemid=424&lang=eu
-Euskaltzaindiaren Jagonet kontsultagunea:
http://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=423&lang=eu
.Euskara Institutua: <http://www.ei.ehu.es/>
.Kalkoen Behatokia: <http://www.ehu.eus/ehg/kalkoak/>
.UPV/EHUko Euskara Zerbitzua: <http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/>
-EHULKU aholkularitza-zerbitzua <http://www.ehu.eus/ehulku/>
-EHULKUren aholkuak <http://www.ehu.eus/eu/web/euskara/ehulkuren-aholkuak>
-EHUskaratuak <http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>
-GAIKA <http://gaika.ehu.eus/eu>
.UZEI: <http://www.uzei.eus>

OHARRAK

IRAKASGAIA

26635 - Fisika Kuantikoa

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Fisika Klasikoaren balioetasun mugak azpimarratu egingo dira eta uhin-partikula dualitatearen ideia sartuko da. Schrodinger-en ekuazioa planteatu eta erabili egingo da, hasieran dimentsio bakarreko sistemetan. Metodo Matematikoak irakasgaiaren ikasitako teknikak erabiliko dira osziladore harmonikoaren soluzioa lortzeko. Hidrogeno-atomoa aztertzeke helburuarekin, potentzial zentraletako egoera ligatuak zehatz-mehatz deskribatuko dira. Spin-a eta Pauli-ren elkarrezintasunaren printzipioa aztertu ondoren, atomo multielektronikoak eta molekulak deskribatuko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren oinarri teorikoak ulertzeko beharrezkoa den ezaguera lortu. Garratzitsua eta funtsezkoa dena bereiztea. Ezaguera zabaltzeko eta finkatzeko erabilgarria izan daitekeen irakasgaiaren inguruko informazioa eskuratzea. Irakasgaiari buruzko edukinak bai idatziz eta ahoz transmititzeko ahalmenak garatu.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Teoria Kuantikoaren Sarrera:
 - Sarrera: beste teoria baten beharra.
 - De Broglie-ren postulatuak.
 - Uhinaren eta partikularen abiaduren azterpena.
 - Bohr-en kuantizazioa eta de Broglie-ren postulatuak.
 - Davisson eta Germer-ren esperimendua.
 - Uhin-funtzioa eta honen interpretazio estatistikoa.
 - Heisenberg-en ziurgabetasunaren printzipioa.
 - Arrazoi onargarriak Schrodinger-ren ekuazioa lortzeko.
 - Fourier-ren garapenak eta transformatuak.
 - Schrodinger-en ekuazioa gainezarmen-printzipioa eta partikula askea.
 - Momentuen dentsitate-probabilitatea.
 - Posizio eta momentuaren batezbestekoa eta desbideraketa estandarra.
 - Uhin-funtzioen arteko biderkadura eskalarra.
 - Momentuaren eragilea.
 - Eragileak eta behagarriak: posizioa, momentua, energia zinetikoa eta energia potentziala.
 - Eragile adjuntoak.
 - Eragile hermitikoak.
 - Eragile hermitikoen autofuntzio eta autobalioen propietate batzuk A eta B. Ariketa ebatziak:1.
 - Schrodinger-en ekuazioaren ebazpen formalak.
 - Hamiltondarraren autofuntzioen kalkuluaren bi adibide:
 - Partikula askearen autofuntzioak.
 - Egoera iraunkorrak eta ez-iraunkorrak.
 - Partikula askeari dagokion fardel-gaussiarraren denbora-garapena.
 - Neurketen emaitzak eta hauen probabilitateak.
 - Momentu linealaren autofuntzioak.
 - Osotasunaren edo itxidura-erlazioa.
2. Formalismoa:
 - Mekanika kuantikoaren postulatuak.
 - Trukatzaileak.
 - Behagarri bateragarriak.
 - Behagarri trukakorrek multzo osoa.
 - Ziurgabetasunaren printzipioa formalismoaren barruan.
 - Behagarrien denbora-garapenaren ekuazioa.
 - Higidura-konstanteak.
 - Ehrenfest-en teorema.
 - Virialaren teorema.
 - Denboraren independentea den Schrodinger-ren ekuazioaren ebazpenaren ikustarazpena.
 - Dentsitate-probabilitatearen korrante-dentsitatea.
 - Behagarrien adierazpen matritziala.

Momentuen adierazpidea (errepresentazioa).
Posizio-eragilearen autofuntzioak.

3. Dimentsio Bakarreko Potentzialak:
Uhin-funtzioak bete beharreko baldintzak.
Potentzial-osin infinitua.
Potentzial-jauzia.
Potentzial-langa.
Potentzial-osin finitua.
Dirac-en delta-potentziala.
Osziladore harmonikoa.
1D-tik 3D-rako trantsizioa.
Hiru dimentsioko potentzial banangarriak.

4. Potentzial Zentralak eta Elektroi Bakarreko Atomoak:
Koordenatu esferikoak.
Momentu angeluarraren eragilea mekanika kuantikoan.
Momentu angeluarraren trukitze-erlazioak.
Momentu angeluarraren autofuntzioak eta autobalioak.
Harmoniko esferikoak.
L+ eta L- eragileak.
L2-ren autobalioak L+ eta L- eragileak erabiliz.
Potentzial-zentralpeko partikularen Schrodinger-en ekuazioaren ebazpena.
Atomo hidrogenoaren energia mailak eta autofuntzioak.
Orbital atomikoak.
Beste potentzial zentralak.

5. Dirac-en Notazioa:
Dirac-en notazioa: Ket-ak, bra-k eta eragileak. Adibideak.

6. Hurbilketa-Metodoak:
Denboraren mendean ez dauden perturbazioen teoria.
Egoera eta energiaren zuzenketak.
Egoera endakatuak eta ez-endakatuak.
Aplikazioak: oszilatzaile harmoniko perturbatua, Van der Waals-en indarrak, Stark efektua, Zeeman efektua.
Metodo barizionala. Aplikazioak: Helio atomoaren oinarritzko egoeraren energia.

7. Spin Momentu Angeluarra:
Stern/Gerlach-en experimentua.
Elektroiaren spin-a.
Pauli-ren matrizeak.
Spinoreak. S+ eta S- eragileak.
Zeeman efektua.
Erresonantzia magnetikoa.

8. Partikula Bereiztezinak eta Atomo Elektroianitzak:

Partikula bereizgarriak eta bereiztezinak.
Partikula bereiztezinen uhin-funtzioak: simetrikoak (bosoia) edo antisimetrikoak (fermioiak).
Truke-endakapena eta Pauli-ren elkarrezintasunaren printzipioa.
Spin-egoera eta antisimetrizazioa.
Bi fermioien ($s=1/2$) spin osoaren autofuntzioak.
Hiru edo gehiago partikula independente eta bereiztezinen uhin-funtzioak.
Helio atomoa.
Atomo elektroianitzak.
Hartree-Fock-en metodoa.
Akoplamenduak atomoen konfigurazio elektronikoak zehazteko:
LS edo Russell-Saunders-en akoplamendua.

9. Molekulak:
Afinitate elektronikoa.
Ionizazio-energia.
Lotura ionikoa.
Molekula baten Hamiltondarra eta Born-Oppenheimer-en hurbilketa.

Lotura kobalentea: H_2^+ molekula.
 Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO).
 H_2^+ molekularen oinarritzko energia.
 H_2 molekula.
 H_2 molekula aztertzeke egindako hurbilketa arazoak.
 Born-Oppenheimer-en hurbilketa (jarraipena).
 Nukleoen higidura molekula diatomiko batean.
 Molekula diatomikoaren biraketa-, bibrazioa-, eta energia elektronikoak.
 Molekula diatomikoaren espektroak.

METODOLOGIA

Flipped-class metodoa jarraitzen da. Hau da, klase aurretik "<http://www.ehu.eus/aitor/irakas/kuan/main.html>" webguneko bideoak ikusi behar dira oinarritzko teoria lantzeko eta klase orduetan kuestioak, ariketak, galdera-saioak, proiektuak, ... taldetan batez ere, landuko dituzue.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	6	42						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	108	9	63						

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako b.

GL: Laborategiko b.

GO: Ordenagailuko b.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa b.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Klaseko jarrera eta lana, parte-hartzea, egindako challengeak, azterketak, ... % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasleak azterketa finalean lortutako nota %15ean igotzeko aukera izango du. Horretarako, kurtsoan zehar bai banaka edo taldeka egindako ariketak eta proiektuak hartuko dira kontutan.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasleak azterketa finalean lortutako nota %15ean igotzeko aukera izango du. Horretarako, kurtsoan zehar bai banaka edo taldeka egindako ariketak eta proiektuak hartuko dira kontutan.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago derrigorrezko materialik.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

C. Cohen-Tannoudji, B. Diu and F. Laloe, "Quantum Mechanics", John Wiley and Sons, Inc., 1977.
 B. H. Bransden and C. J. Joachain, "Introduction to Quantum Mechanics", Longman, 1989.
 R. A. Serway, C. J. Moses and C. A. Moyer, "Modern Physics", Saunders College Publishing, 1997.
 P. A. Tipler and R. A. Llewellyn, "Modern Physics", Ed. W.H. Freeman and Co. (2000), New York.
 R. Eisberg and R. Resnick, "Fisica Cuantica", Ed. Limusa (1978), Mexico D.F.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

IRAKASGAIA

26850 - Goi Maiztasuneko Sistemak

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

El área de la radiofrecuencia y microondas se mantiene en constante evolución, tanto en el ámbito de los componentes y tecnologías de integración, como en el de las aplicaciones. Así, aparecen novedades en radiocomunicaciones (redes inalámbricas de área local, telefonía móvil, comunicaciones por satélite,...), teledetección (radiometría, radar), vigilancia (redes de sensores, RFID, telemetría, obtención de objetos ocultos), médicas (imágenes de tejidos, ablación de tumores), industriales (calentamiento y secado industrial), domésticas (hornos, domótica), etc.

Por otra parte, el aumento de la velocidad en los circuitos digitales ha irrumpido en las altas frecuencias, por lo que es preciso abordar los diseños de nuevos sistemas desde una perspectiva que integra el análisis lógico con el de fenómenos propios de señales de alta velocidad (transmisión y reflexión de señales, emisión y acoplamiento de señales, etc). Así mismo, está dando lugar a una nueva generación de receptores y transmisores de señales.

La asignatura ofrece los fundamentos para analizar, diseñar y caracterizar experimentalmente componentes, circuitos y sistemas de alta velocidad, en el ámbito de las radiofrecuencias y microondas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

La asignatura introduce las técnicas de análisis necesarias para comprender aspectos avanzados del funcionamiento de los circuitos electrónicos que procesan datos a alta velocidad y de aquellos que trabajan con señales de alta frecuencia. Así mismo, se estudian los fundamentos y las técnicas de diseño de bloques básicos de radiofrecuencia y microondas utilizados en diferentes aplicaciones: RFID, radiocomunicaciones, telemetría, etc.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

1- Introducción

Aplicaciones en RF y microondas. Particularidades del diseño electrónico en alta frecuencia. Tecnologías de integración

2- Medios de transmisión y redes

Líneas de transmisión ideales. Diagrama de Smith. Análisis de Redes: Matriz de parámetros de Scattering [S]. Adaptación de impedancias. Líneas de transmisión físicas. Guías de onda

3- Bloques básicos

Arquitectura de cabeceras de RF. Circuitos resonantes y filtros. Amplificadores. Generadores de señal. Mezcladores y moduladores

4- Aplicaciones

Radiocomunicaciones. Radionavegación. Teledetección. RFID

Bibliografía básica

* David M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons, 1998.

* Behzad Razavi, "RF Microelectronics". Prentice Hall.

Bibliografía de profundización

* David M. Pozar, "Microwave and RF Design of Wireless Systems", John Wiley & Sons, 2001.

* I. A. Glover, S.R. Pennock, P.R. Shepherd, "Microwave Devices, circuits and subsystems", Wiley, 2005

METODOLOGIA

La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios. Además de las prácticas de aula, la asignatura tiene también de prácticas de laboratorio y prácticas de ordenador.

En las clases magistrales se explicarán los conceptos teóricos relativos a la asignatura, ilustrándolos con sencillos ejemplos. Además, se propondrán relaciones de problemas a resolver por los alumnos. En las prácticas de aula se desarrollarán ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de los alumnos. Finalmente, con objeto de impulsar el aprendizaje colaborativo, se realizarán también seminarios teórico/prácticos de profundización de algunos de los temas tratados.

En las prácticas de ordenador se realizarán prácticas de simulación para fijar los conceptos teóricos y entender las limitaciones de los circuitos reales.

El aprendizaje se complementa con el diseño, montaje y verificación en el laboratorio de instrumentación electrónica de circuitos de interés práctico.

Además, se utilizará la herramienta Moodle como medio de comunicación con el alumno y como plataforma de difusión de material y recursos docentes.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- La realización de las prácticas es obligatoria y podrá solicitarse la entrega de un guión para su evaluación.
- Para aprobar la asignatura será necesario superar la evaluación de la parte práctica de la asignatura y un examen que constará de cuestiones teóricas y problemas.
- Se ofrece la posibilidad de efectuar un trabajo, con carácter voluntario, en el que desarrolle algún tema de interés para la asignatura. Con el fin de evaluar el trabajo, deberá presentarse un informe por escrito y realizar una breve exposición en clase del mismo. La realización del trabajo supondrá una mejora sobre la nota obtenida en el examen, que dependerá de la calidad del informe y de la presentación oral.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Criterios de evaluación en convocatoria extraordinaria
Se efectuará un examen y se guardará la nota del resto de conceptos descritos más arriba. En caso de alumnos que no hayan realizado las prácticas de laboratorio o sólo hayan asistido a las mismas de forma parcial injustificada, podrá exigirseles la realización de un examen específico sobre el contenido práctico de la asignatura.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Apuntes de clase

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * David M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons, 1998.
- * Behzad Razavi, "RF Microelectronics". Prentice Hall.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * David M. Pozar, "Microwave and RF Design of Wireless Systems", John Wiley & Sons, 2001.
- * I. A. Glover, S.R. Pennock, P.R. Shepherd, "Microwave Devices, circuits and subsystems", Wiley, 2005

Aldizkariak

- * IEEE Microwave Magazine

Interneteko helbide interesgarriak

- * www.eumwa.org
- * www.rfplatform.info
- * www.rfglobalnet.com

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26853 - Gradu-amaierako lana

ECTS kredituak: 10,5

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GrALak honako hauetara bideratuta egon behar du: titulazioari loturiko gaitasun orokorrak aplikatzea, azterketa esparruko datu esanguratsuak bilatzeko, kudeatzeko, antolatze eta interpretatzeko gaitasuna lantzea, zientzia nahiz teknologia gai esanguratsuei buruzko hausnarketa bat egiten duten iritziak emateko eta, hala, pentsamendu eta iritzi kritikoa, logikoa eta sortzailea garatzeko. Jarduera hezigarriak askotarikoak izan daitezke, eta gradu osoan zehar eskuratutako gaitasunak garatu eta aplikatzera bideratuta egongo dira. Zehazki, GALak titulazioari loturiko honako gaitasun hauek aplikatu behar ditu:

- C1. Lana planifikatzeko, antolatze eta kudeatzeko gai izatea.
- C2. Informazioa bilatzeko, kudeatzeko eta erabiltzeko gai izatea.
- C3. Modu kritikoan aztertze eta laburbiltzeko gaitasuna erakustea.
- C4. Graduan eskuratutako gaitasunak proiektu bat garatuz eta defendatuz laburbiltzea.
- C5. Ezagutza berriak eskuratzeko gaitasuna erakustea, ekimenez eta sormenez jardutea eta problema praktikoa errealak modu autonomoan ebaztea.
- C6. Gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoak diseinatzeko, garatze eta ustiatze laguntzeko tresna informatikoak modu produktibo eta eraginkorrean erabiltzea.
- C7. Ingeniaritza Elektronikoki loturiko ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz komunikatzeko eta egindako lanei buruzko txostenak idazteko eta dokumentatzeko gai izatea.
- C8. Ingeniaritza Elektronikoki loturiko ezagutzak, emaitzak eta ideiak modu eraginkor eta adierazgarrian aurkeztea, eta, bereziki, jendarean eta epaimahaien aurrean lanak azaldu eta defendatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Ikus Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

<http://www.ztf-fct.com/> => Gradu Amaierako Lana

METODOLOGIA

GALak honako jarduera hauek bilduko ditu:

- 1) Banakako tutoretzak. Zuzendariak erabakiko ditu.
- 2) Ikaslearen lan autonomia, bere zuzendariak gidatuta, GALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.
- 3) Mintegiak. GALak mintegi batzuetara joateko betebeharra dakar. Hona hemen mintegien zerrenda:

*Bibliografia bilaketa

*GALA aurkeztu eta defendatzeko oinarritzko arauak

*GALaren antolaketa

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ahozko defentsa %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

*Defentsa: %35

*Aurkeztutako memoria: %65

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Ingeniaritza Elektronikoko Gradu amaierako Lanaren Arautegia <http://www.ztf-fct.com/> =>Gradu Amaierako Lana

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

*Defentsa: %35

*Aurkeztutako memoria: %65

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Ingeniaritza Elektronikoko Gradu amaierako Lanaren Arautegia <http://www.ztf-fct.com/> =>Gradu Amaierako Lana

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ztf-fct.com/> =>Gradu Amaierako Lana

OHARRAK

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

25138 - Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA****IRAKASGAIA HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN**

Irakasgai hau hautazkoa da Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak, testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, poster zientifikoak, ahozko komunikazioak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Ingeniaritza Elektronikokoaren alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

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

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Ingeniaritza Elektronikoko Gradu zenbait gaitasun zehatzekin ere:

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoa
 - 1.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak
 - 1.2. Aldakortasuna ahozko erregistroetan. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua
 - 1.2. Hiztunen errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala
 - 1.3. Entzute arretatsua
2. GAIA: Ahozkorako diskurtso-estrategiak
 - 2.1. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa
 - 2.2. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa
 - 2.3. Baliabide ez-berbalak
3. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan
 - 3.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua
 - 3.2. Euskararen erregistro akademikoaren garapena
 - 3.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
 - 3.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktiketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea zientziari buruzko bideoetan.
- B. proiektua: Idatzizko testutik ahoz gorako irakurketara.
- C. proiektua. Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala, bideo tutoriala, dibulgazio-hitzaldia.
- D. proiektua. Kongresu zientifikoetako testu-generoak: abstract edo laburpena, ahozko komunikazioa eta posterra.

METODOLOGIA

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

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20		20		20				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	20		35		35				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

UPV/EHUko Ebaluaziorako arutegiko 12. artikularen arabera, ohiko deialdiari uko egiteko, nahitaezkoa da lauhilekoa bukatu baino hilabete lehenago irakasleari idatzi bat helaraztea ukoa jakinarazteko.

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:
PORTFOLIOA % 30
AHOZKO AURKEZPENAK % 50
AZKEN PROBA (testa eta idazlana) % 20 [NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA]

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:
TEST MOTAKO PROBA % 20
ITZULPENA % 15

IDAZLANA % 15
AHOZKO AURKEZPENAK % 50

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak egelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArek estilo-liburua

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Peter lang: Berna

CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Graó: Bartzelona

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera

GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Peter Lang: Berna

GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua.Colección Beltenebros. Burgos

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

ODRIOZOLA, J.C. (koord.) (1999) Zenbait gai euskara teknikoaren inguruan. EHUko Argitalpen Zerbitzua

ZABALA, I. (1995) “Aditzen hautapena euskara teknikoan” Ekaia 3: 123-134

ZABALA, I. (koord.) (1996) Testu-loturarako baliabideak: euskara teknikoa. EHUko Argitalpen Zerbitzua

ZABALA, I. (1997) “Argumentu-harremanak eta eremu-harremanak: izenondo erreferentzialen euskal ordainen bila” Nazioarteko terminología Biltzarra. Donostia: UZEI-IVAP

ZABALA, I. (2000) “Hitz-hurrenkera euskara tekniko-zientifikoan” Ekaia 12: 146-166

ZABALA, I. (2000) “Euskararen zientzia eta teknikarako erabileraren hizkuntza berezitasunak” Ekaia 13: 105-129

Aldizkariak

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

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

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.net/>
<http://www.hiztegia.net/>
<http://hiztegiak.elhuyar.org/>
<http://ehu.es/ehg/zehazki/>
<http://www.euskara.euskadi.net>

<http://www.ei.ehu.es>
<http://www.elhuyar.org/>
<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/p267-home/eu/>
http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu
<http://31eskutik.com/>
<http://www.erabili.eus/>
<https://zientziakaiera.eus/>
<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26849 - Komunikazioen Elektronika

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

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

1- Introducción

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

2- Comunicaciones analógicas

Modulación en amplitud, modulación en frecuencia y fase. Transmisores y receptores AM. Transmisores y receptores FM. Casos de estudio

3- Comunicaciones digitales

Modulaciones digitales de amplitud y/o fase. Capacidad de información y eficiencia de ancho de banda. Recuperación de portadora. Recuperación de reloj. Probabilidad de error y tasa de error. Codificación. Casos de estudio

4- Sistemas electrónicos de comunicación

Características de los medios de transmisión. Especificaciones de sistema. Arquitectura y dimensionamiento de sistemas

5- Diseño de bloques básicos

Circuitos de sintonía. Atenuadores y conmutadores. Lazos de enganche en fase. Mezcladores

Bibliografía básica

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

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

Bibliografía de profundización

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

METODOLOGIA

La materia se desarrolla en clases magistrales, prácticas y seminarios. Además de las prácticas de aula, la asignatura tiene también de prácticas de laboratorio y prácticas de ordenador.

En las clases magistrales se explicarán los conceptos teóricos relativos a la asignatura, ilustrándolos con sencillos ejemplos. Se proponen relaciones de problemas a resolver por el alumnado. En las prácticas de aula se desarrollarán

ejemplos prácticos y se corregirán y discutirán los problemas propuestos impulsando la participación activa de los alumnos.

En las prácticas de ordenador se realizan prácticas de simulación para fijar los conceptos teóricos y entender las limitaciones de los circuitos reales.

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

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

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Maistrala

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 % 50
- Realización de un proyecto en equipo.

Nota: Estos porcentajes hacen referencia a la evaluación continua. La evaluación final consta de un único examen con el 100% de la nota % 50

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Exposiciones públicas : 5%

Trabajos/ejercicios entregables: 10%

Prácticas e informes: 15%

Examen final: 70%

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Exposiciones públicas : 5%

Trabajos/ejercicios entregables: 10%

Prácticas e informes: 15%

Examen final: 70%

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

* Las prácticas son obligatorias. Aquellos alumnos que no hayan realizado las prácticas de laboratorio (o solo hayan asistido de forma parcial injustificada) deberán realizar un examen específico que supondrá el 75% de la nota.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Página de eGELA de la asignatura

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

* IEEE Communications Magazine

Interneteko helbide interesgarriak

* cordis.europa.eu/fp7/ict/

OHARRAK

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

26840 - Kontrol Automatikoa II

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

Se trata de la continuación natural de la asignatura obligatoria "Control Automático I". En esta asignatura optativa se amplían los conocimientos básicos

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Este curso profundiza en el uso de dos herramientas muy extendidas en el ámbito de la instrumentación y control. Por un lado se estudian los controladores PID, diversos métodos de sintonía y su utilización e implementación real en el contexto de sistemas industriales. Por otro lado se introduce el uso de observadores y filtros como herramientas para cálculo de variables no medibles y eliminación del ruido de medida tras un proceso de adquisición de datos. Los contenidos incluyen el modelado de sistemas reales, controladores PID, diversos mecanismos de sintonía en entornos reales, estructuras de control más avanzadas, una introducción a la representación interna de sistemas y a los sistemas estocásticos y el filtro de Kalman.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa (habría que poner epígrafes en cada tema, si se quiere uniformizar con el resto de programas)

- 1- Introducción a la modelización de sistemas reales
 - 2- Control PID avanzado
 - 3- Sintonía PID
 - 4- Metodos de control Avanzados
 - 5- Tratamiento de señales con ruido
 - 6- Filtro de Kalman. Representación interna
 - 7- Autómatas programables
- Grafcet. Sintonía PID. Control real con PLC

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

- * PID Controllers: Theory, Design, and Tuning. Karl J. Aström and Tore Hägglund. International Society for Measurement and Control, 1995..
- * Fundamentals of Kalman filtering: A practical approach. Paul Zarchan, Howard Musoff. AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast), 2005.
- * Feedback Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin. Prentice-Hall. 2006
- * Control System Design. Graham C. Goodwin. Prentice Hall. 2001.
- * J. Balcells y J.L. Romeral, " Autómatas Programables ". Ed. Marcombo.

Bibliografía de profundización

- * Multivariable control systems. P. Albertos, A. Sala. Springer, 2004.
- * Practical PID control. Visioli, Springer, 2007
- * R. Piedrafita Moreno, "Ingeniería de la Automatización Industrial". Ra-Ma.
- * J.P. Romera, J.A. Lorite y S. Montoro. "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables". Paraninfo

Revistas

- * IEEE Control systems magazine

Internet

- * MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>

METODOLOGIA

La metodología se basa en primer lugar la exposición en clases magistrales de los conceptos básicos, acompañados de desarrollos en pizarra, ejemplos, simulaciones y transparencias. En segundo lugar se proponen problemas y ejercicios prácticos para ser trabajados en casa y resueltos en clase, en grupos de aula y seminarios. En tercer lugar se realizan prácticas de laboratorio de sistemas de control reales.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20	10	15	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	30	15	22,5	22,5					

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintecia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborateiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- La realización de las prácticas de laboratorio y entrega de informes es obligatoria.
- Criterios de Evaluación: en los exámenes o pruebas se considera que un problema o cuestión han sido adecuadamente resueltos si se obtiene el resultado correcto utilizando los métodos y herramientas propias de la asignatura y si dicho resultado se analiza o comenta de manera crítica. El lenguaje empleado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura.
- En cuanto a las prácticas y los correspondientes informes, igualmente los problemas planteados deben resolverse utilizando las técnicas propias de la materia y el programa informático que se utiliza en el aula. El/la estudiante deberá participar activamente en las tareas que se llevan a cabo en el laboratorio y en las tareas previas. El informe deberá contener toda la información relativa al desarrollo y resultados obtenidos, acompañados de los correspondientes análisis. El lenguaje utilizado deberá ser correcto y adecuado a la asignatura. El formato deberá cumplir con las especificaciones indicadas por el equipo docente.
- Las prácticas se realizan en grupo y cada grupo ha de entregar un informe de prácticas. De esta forma se fomenta el trabajo en grupo.
- Renuncia a la convocatoria: de acuerdo con la normativa oficial para renunciar a la convocatoria ordinaria basta con no presentarse a la prueba escrita final.
- Otros criterios de evaluación: Tanto en el examen teórico como en los informes de prácticas se valorará especialmente el análisis de los resultados obtenidos.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Las/los estudiantes que lo deseen podrán mantener la nota de prácticas obtenida en la convocatoria ordinaria. De lo contrario deberán entregar un nuevo informe final. Este informe representa el 30% de la nota. El 70% restante se evaluará por medio de un examen final escrito.
- Los/las estudiantes que no hayan realizado las prácticas obligatorias serán evaluados mediante un examen final escrito (70% de la nota) y una prueba de laboratorio (30% de la nota).
- En cualquier caso, para aprobar la asignatura, la nota mínima a obtener en el examen final escrito será de un 3.5 sobre 10.
- Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.
- Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse a la misma.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Karl J. Aström and Tore Hägglund. "PID Controllers: Theory, Design, and Tuning". International Society for Measurement and Control, 1995..
- * Paul Zarchan, Howard Musoff. "Fundamentals of Kalman filtering: A practical approach". AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast), 2005.
- * Gene F. Franklin. "Feedback Control of Dynamic Systems". Prentice-Hall. 2006
- * Graham C. Goodwin. "Control System Design". Prentice Hall. 2001.
- * J. Balcells y J.L. Romeral, " Autómatas Programables ". Ed. Marcombo.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * P.Albertos, A. Sala. "Multivariable control systems". Springer, 2004.
- * "Practical PID control". Visioli, Springer, 2007
- * R. Piedrafita Moreno, "Ingeniería de la Automatización Industrial". Ra-Ma.
- * J.P. Romera, J.A. Lorite y S. Montoro. "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables". Paraninfo

Aldizkariak

- * IEEE Control systems magazine

Interneteko helbide interesgarriak

- * MIT OpenCourseWare, Massachussets Institute of Technology: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>

OHARRAK

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

26848 - Mikroelektronika eta Mikrosistemak

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

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

Esta materia presupone conocimientos sobre materiales semiconductores así como sobre la estructura y operación de dispositivos electrónicos básicos.

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

La asignatura comprende las bases teóricas y los conocimientos tecnológicos para la fabricación de micro/nano dispositivos y sistemas. Se explican los procesos básicos de fabricación e integración de circuitos electrónicos y de micromecanizado. Se abordan diferentes ámbitos de aplicación que incluyen tecnologías de circuitos integrados, diseño y fabricación de dispositivos MEMs, microsensores, etc.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

1- Introducción a la industria microelectrónica.

Materiales. Fabricación de obleas. Control de la contaminación, sala blanca. Empaquetado. Parámetros de producción.

2-Procesos de fabricación de circuitos integrados.

Epitaxia. Deposición de capas delgadas. Crecimiento de capas delgadas. Procesos litográficos. Grabado. Oxidación.

Difusión. Implantación de iones. Procesos de lavado (RCA, agua DI). Planarización (CMP). Interconexiones y contactos.

3- Tecnologías de integración electrónica.

Pozos, aislamientos y contactos. MOS. CMOS. Bipolar. BiCMOS.

4- Diseño físico de un circuito VLSI.

Layout. Capas. Reglas de diseño.

5- Tecnología del micromecanizado de silicio.

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

6- Integración de microsistemas.

Estructuras. Compatibilidad con el proceso de ICs, preprocesado, postprocesado, fabricación integrada.

7- Diseño y fabricación de un microsensor.

8- Evolución de las tecnologías.

Nuevos materiales y procesos. Nanotecnología.

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

* FALTA

Bibliografía de profundización

* FALTA

Revistas

*

METODOLOGIA

La asignatura se imparte a través de clases magistrales, clases prácticas en aula para la resolución de problemas propuestos en guías, seminarios y prácticas de procesos y caracterización en laboratorio.
El material docente se pondrá a disposición del alumno en la web del Campus Virtual de la UPV/EHU a través de la plataforma Moodle.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	5	20					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	7,5	7,5	30					

Legenda:

M: Magistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 65
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La evaluación de la asignatura se realizará a partir de las siguientes contribuciones :

10% Ejercicios entregables : resolución de ejercicios en clase y/o entrega de ejercicios resueltos manuscritos.

10% Trabajo de preparación y realización de prácticas de laboratorio.

20% Trabajo individual : presentación escrita y oral.

60% Pruebas de clase : uno o dos controles.

- Prueba escrita consistente en la resolución de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas.
- No se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor el día del examen.
- Se realizará con tinta azul o negra, no con lápiz.
- Será necesario disponer de calculadora y regla.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La evaluación de esta asignatura es de tipo mixto y se realiza a partir de:

- Trabajos y ejercicios entregables (10%): resolución de ejercicios en clase y/o entrega de ejercicios resueltos manuscritos. Se valora la presentación, estructura, redacción, explicaciones y conclusiones.
- Prácticas e informes (10%). La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.
- Memoria de un trabajo individual (10%).
- Exposición pública de un trabajo individual (5%).
- Prueba final (65%). Esta prueba consistirá en la resolución de ejercicios, problemas y cuestiones teóricas. No se permitirá utilizar libros, apuntes u otro tipo de información relacionada con la asignatura, salvo la aportada por el profesor

el día del examen. Se realizará con tinta azul o negra, no con lápiz. Será necesario disponer de calculadora y regla.

A aquellos alumnos que no hayan entregado los trabajos y ejercicios propuestos por el profesor durante el curso se les podrá solicitar que presenten estos trabajos para aprobar la asignatura.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Michael Quirk and Julian Serda, "Semiconductor Manufacturing Technology", Prentice Hall, 2001.
- * Stephen A. Campbell, "The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication", Oxford University Press, 2002.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Nadim Maluf, "An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering", Second Edition. Artech House Publishers; 2nd edition (June 2004).
- * Marc J. Madou, "Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization", Second Edition. CRC; 2nd edition (March 13, 2002).

Aldizkariak

- * IEEE Nanotechnology Magazine

Interneteko helbide interesgarriak

- * en.wikipedia.org/wiki/Microelectronics

OHARRAK

IRAKASGAIA

26634 - Optika

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

Argiarekin lotutako fenomeno fisikoak aztertzen dituen Fisikako arloa da Optika. Besteak beste, garrantzi handia du argiaren elkarrekintzak bai ingurune optikoekin bai argiaren ibilbidea mugatzen duten oztopoekin. Argiaren uhin-ezaugarriak eta jatorri elektromagnetikoa kontuan hartuz, oso komenigarria da aldez aurretik “Mekanika eta Uhinak” eta “Elektromagnetismoa l”; irakasgaiak ondo landuta edukitzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ezaguerak eta trebetasunak lortzea honelako gai hauetan:

- Optika Geometrikoa eta tresna optikoak
- Uhin-optika: difrakzioa eta interferentziak
- Optika elektromagnetikoa: polarizatzaileak, desfasatzaileak eta ingurune anisotropoak

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Optika

0- Sarrera

0.1 Sarrera historikoa eta gaur egungo ikuspegia.

1- Optika Geometrikoa

1.1 Optika Geometrikoaren oinarriak. Fermat-en printzipioa. Irudien eraketa.

1.2 Gaussen optika (optika paraxiala). Sistema erdiratuak. Sistema dioptriko fokalekin. Sistema erdiratuen ekoplamendua.

1.3 Argi-sorten mugatzea: irekidura eta eremua.

1.4 Begia. Tresna optikoak (argazki-kamera, teleskopioa eta mikroskopioa).

1.5 Aberrazio kromatikoak eta geometrikoak (azterketa kontzeptuala).

1.5 Zuntz optikoak.

2- Uhin-optika: eredu klasikoa

2.1 Sarrera. Uhin escalarrak.

2.2 Interferentziak. Koherentzia.

2.3 Difrakzioaren teoria eskalarra. Fresnel-en difrakzioa (Huygens eta Fresnel-en printzipioa). Fraunhofer-en difrakzioa zenbait irekiduratan.

2.4 Difrakzio-sareak. Bereizmena.

2.5 Tresna optikoen bereizmena. Fourier-en optikako metodoak.

2.6 Irudi-eraketaren difrakzio-teoria. Aplikazioak.

3- Uhin-optika: eredu elektromagnetikoa

3.1 Sarrera. Uhin elektromagnetikoak. Hedapena ingurune dispertsakorretan. Fase- eta talde-abiadura.

3.2 Polarizazioa I. Jones-en bektoreak. Stokes-en parametroak. Polarizatzaileak eta desfasatzaileak.

3.3 Polarizazioa II. Argi naturala eta Partzialki polarizatua.

3.4 Errefrakzioa eta islapena dielektriko homogeen eta isotropoetan. Islapen metalikoa. Xaflak. 3.5 Hedapena ingurune anisotropoetan. Cristal uniaxikoak eta biaxikoak. Metodoak eta dispositiboak argi polarizatua sortzeko eta analizatzeko (polarizatzaile birrefringenteak eta xafla desfasatzaileak).

METODOLOGIA

1. Eduki teorikoen garapena
2. Ariketa praktikoen garapena eta ebazpena
3. Seminario osagarriak

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa: %100

Azterketen egutegia honako esteka honetan ikus daiteke:

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa: %100

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Aipatutako oinarritzko bibliografiaz gain, ikasleak izango ditu eskura irakasgaiaren edukiak ikasgelan banatutako materialean eta eGela plataforman. Irakaskuntza-baliabide hauetan atal teorikoak zein praktikoak jorratuko dira.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- Hecht-Zajac, Óptica, Addison-Wesley 1986.
- J. Casas, Óptica, Librería Pons, Zaragoza 1994.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- M. Born and E. Wolf, Principles of Optics, 7th Ed. Pergamon Press 1999.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<https://egela.ehu.es>
<http://www.ub.edu/javaoptics/>

OHARRAK

IRAKASGAIA

26632 - Sentsoreak eta Eragingailuak

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

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

Irakasgai hau burutzeko lehen zikloko irakasgaiak jakintza izan behar da: mekanika, elektromagnetismoa, eta metodo matematikoak. Horretaz gain, Zirkuitu lineal eta ez lineal, Gailu Elektronikoko eta Instrumentazio I irakasgaiko jakintza batzuk lagungarriak izan daitezke.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiak landu beharreko gaitasun orokorrak “Instrumentazio eta Kontrola” moduluko gaitasunak dira. Hala ere, irakasgai hau egitean lortzen diren gaitasun konkrituak aipatu ditzakegu:

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Sarrera

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

2. Magnitude mekanikoak neurtzeko sentsore erresistiborrak

Potentsiometro eta tentsio-galgak

3. Sentsore eta eragingailu elektromagnetikoak

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

4. Sentsore induktibo eta kapazitiboak

Hurbilketa eta presentzia detektagailuak. LVDT.

5. Tenperatura eta hezetasun sentsoreak

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

6. Sentsore eta eragingailu piezoelektrikoak

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

7. Posizio kodetzaile eta beste sentsore digitalak.

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

8. Sentsore optikoak.

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

9. Sentsore eta eragingailu magnetikoak.

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

METODOLOGIA

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, galderak eta soluzio anitzen eztabaida irekia sustatuz. Mintegiak ere egingo dira ikasleek landutako gaiak eztabaidatuz. Laborategiko praktikan teorian ikusitako hainbat gai landuko dira, sentsoreen erabilera praktikoa esperimentalki frogatuz.

Ikasleei ikaskuntza erraztu eta bermatzeko astero ariketak zuzenduko zaizkie eta praktikak egin aurretik proposatutako gaiak aztertuko dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintecia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 30
- Test motatako proba % 10
- Praktiak (arriketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Participación activa en el desarrollo de las clases % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasleak azterketa final batekin bukatutako ebaluaketa jarraitua edota ebaluaketa finala egitea erabaki dezake.

Horretarako, klase hasieratik 9 aste izango ditu.

Ebaluaketa jarraituaren irizpideak hauek izango dira:

*Klaseko parte hartzea %10

*Klaseko arriketak eta lanak %30

*Praktiak %20

*Azterketa finala %40

Azterketa finala egin barik ikasleak 6 puntu lortu ditzake, beraz, irakasgaia gaitutua izango du, ez du zertan azterketa egin behar.

Ebaluaketa finala egitea erabakitzen bada azterketa bakarra izango da, non praktikei buruzko (%15) eta mintegiei buruzko (%15) galderak egongo diren.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa bakarra egin beharko da, non praktikei buruzko (%15) eta mintegiei buruzko (%15) galderak egongo diren. Praktiak eta mintegiak gaitututa izanez gero nota gordeko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak klasean landuko den material ezberdina EGELAn jarriko du.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Instrumentación Electrónica. Miguel A. Pérez García y otros. Editorial Thomson, Madrid 2004
- * Sensores y acondicionadores de señal. Ramón Pallás Areny. 4ª Ed. Editorial Marcombo, Barcelona. 2005

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Sensors and actuators. Control system instrumentation. Clarence W. De Silva. Editorial CRC Press. 2007
- * Máquinas Eléctricas. S. J. Chapman. 4ª Ed. Editorial Mc. Graw Hill. 2005
- * Introducción a la neumática. Antonio Guillén Salvador. Ed. Marcombo, Barcelona, 1992

Aldizkariak

- * Sensors and Actuators. Elsevier. www.elsevier.com

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

IRAKASGAIA

26847 - Sistema Digitalen Diseinua

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

La asignatura Diseño de Sistemas Digitales es una asignatura optativa de 4º curso del Grado en Ingeniería Electrónica. En particular, la asignatura forma parte de la especialidad "Sistemas Electrónicos de Propósito General".

La asignatura se centra en proporcionar al alumno conocimientos y capacidades que le permitan afrontar un proyecto avanzado de diseño de un sistema digital en diferentes ámbitos de aplicación, utilizando dispositivos lógicos programables y las tecnologías más actuales de diseño con VHDL. Se abordan también de forma específica arquitecturas y diseños para alta velocidad, optimización de recursos y optimización del consumo.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

El objeto de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos y capacidades que le permitan afrontar un proyecto avanzado de diseño de un sistema digital en diferentes ámbitos de aplicación, utilizando dispositivos lógicos programables y las tecnologías más actuales de diseño con VHDL. Se abordan también de forma específica arquitecturas y diseños para alta velocidad, optimización de recursos y optimización del consumo.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

1- Introducción a los sistemas digitales.

Evolución de la tecnología de los circuitos integrados. Ley de Moore. Circuitos integrados estándar. Circuitos integrados de aplicación específica (ASIC).

2- Dispositivos lógicos programables: tecnologías y arquitecturas

Antecedentes: dispositivos PROM, PAL, PLA, SPLD. Dispositivos de lógica programable complejos (CPLDs). Tecnologías EPROM y EEPROM. Matrices de puertas programables (FPGAs). Tecnología SRAM. Familias de dispositivos actuales. Sistemas en un chip programables (SoPC).

3- Metodologías de diseño

Herramientas de ayuda al diseño de sistemas digitales. Flujo de diseño: entrada del diseño, síntesis, simulación e implementación. Los lenguajes de descripción hardware (HDL) estándar: VHDL y Verilog. Otros lenguajes usados en la descripción de sistemas.

4- Diseño de sistemas con VHDL I

Revisión de conceptos básicos del lenguaje VHDL para síntesis. Estructura del código. Tipos de datos, operadores y atributos. Señales y variables. Sentencias concurrentes. Sentencias secuenciales. Ejemplos de diseño: circuitos combinacionales, elementos de memoria, registros, contadores, máquinas de estados.

5- Diseño de sistemas con VHDL II

Diseño jerárquico. Uso de ¿packages¿ y componentes. Componentes genéricos. Diseño de subsistemas típicos: operaciones aritméticas y lógicas, caminos de datos, unidades de control, memorias, etc. Bloques de propiedad intelectual (bloques IP). Eficiencia, portabilidad y escalabilidad del código. Diseño de un sistema digital de interés práctico: especificación, síntesis, simulación e implementación sobre un dispositivo actual.

6- Arquitecturas de alta velocidad

Velocidad del sistema: parámetros de medida. Arquitecturas de alto rendimiento. Arquitecturas de baja latencia.

Temporización y señales de reloj.

7- Optimización de recursos

Reutilización de recursos lógicos. Control de la gestión de recursos. Recursos lógicos compartidos. Estructuras de ¿RESET¿: impacto sobre la optimización del área.

8- Optimización del consumo

Consumo de potencia en tecnología CMOS. Términos de consumo en CPLDs y FPGAs. Familias de bajo consumo. Técnicas de reducción del consumo en CPLDs y FPGAs.

Bibliografía básica

* S. Brown and Z. Vranesic, Fundamentals of digital logic with VHDL design, Mc Graw Hill, 3º ed., 2008, ISBN: 978-0-077-22143-0.

Bibliografía de profundización

* S. Kilts, ADVANCED FPGA DESIGN: Architecture, Implementation, and Optimization, John Wiley and Sons, 2007, ISBN: 978-0-470-05437-6.

* P.P. Chu, FPGA PROTOTYPING BY VHDL EXAMPLES, John Wiley and Sons, 2008, ISBN: 978-0-470-18531-5.

* P.P. Chu, RTL HARDWARE DESIGN USING VHDL. Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, John Wiley and Sons, 2006, ISBN: 978-0-471-72092-8.

Direcciones de Internet

* Notas de aplicación y bibliografía específica de los principales fabricantes de dispositivos programables: www.xilinx.com y www.altera.com.

METODOLOGIA

La materia se desarrolla en clases magistrales (20hs), prácticas (10hs) y seminarios (5hs). Además de las prácticas de aula, la asignatura tiene también prácticas de laboratorio (15hs) y prácticas de ordenador (10 hs). En la primera mitad de la asignatura se dedican las clases de teoría a presentar los fundamentos de la tecnología de los dispositivos programables, desde los primeros dispositivos hasta su estado actual. Las clases de teoría de la segunda mitad de la asignatura se dedican a desarrollar el lenguaje VHDL. En relación con los temas de teoría se proponen ejercicios de diseño de circuitos y sistemas digitales. Periódicamente se dedica una clase de aula a discutir las soluciones propuestas por los alumnos. El aprendizaje se complementa con el diseño, programación y verificación de sistemas digitales de interés práctico en el laboratorio utilizando herramientas computacionales de ayuda al diseño y tarjetas de desarrollo. Además, se utilizará la herramienta Moodle como medio de comunicación con el alumno y como plataforma de difusión de material y recursos docentes.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20	5	10	15	10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	30	7,5	15	22,5	15				

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintecia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborateiko p.
GO: Ordenagailuko p.
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNekoAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La evaluación se realizará como sigue:

Prácticas e informes (30%)
Exposición oral de trabajos (10%)
Examen final (60%)

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La evaluación de esta asignatura será de tipo mixto y constará de:

1. Evaluación continua: 40% de la nota de la asignatura
 - Prácticas e informes: 30 %
 - Exposición oral de trabajos (10%)
 - Si la calificación de la evaluación continua en la convocatoria ordinaria supera 5/10 se mantendrá dicha calificación para la convocatoria extraordinaria. Si la calificación de la evaluación continua en la convocatoria ordinaria no supera 5/10 se propondrán actividades de refuerzo. A aquellos alumnos que no hayan realizado la exposición de trabajos propuestos por el profesor durante el curso se les podrá solicitar que realicen estos trabajos para aprobar la asignatura.
2. Prueba final individual: 60% de la nota de la asignatura
 - Consistirá en una prueba escrita que constará de problemas a resolver, cuestiones de teoría aplicadas a los problemas propuestos y preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio.

La calificación final se obtendrá de la media ponderada de las calificaciones previas, pero es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final individual.

Aquellos alumnos que no hayan realizado las prácticas de laboratorio (o sólo hayan asistido de forma parcial injustificada) deberán realizar un examen de prácticas de laboratorio, que podrá incluir la redacción de informes, para aprobar la asignatura.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Página WEB de la asignatura en eGela

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

* S. Brown and Z. Vranesic, Fundamentals of digital logic with VHDL design, Mc Graw Hill, 3º ed., 2008, ISBN: 978-0-077-22143-0.

Gehiago sakontzeko bibliografia

* S. Kilts, ADVANCED FPGA DESIGN: Architecture, Implementation, and Optimization, John Wiley and Sons, 2007, ISBN: 978-0-470-05437-6.

* P.P. Chu, FPGA PROTOTYPING BY VHDL EXAMPLES, John Wiley and Sons, 2008, ISBN: 978-0-470-18531-5.

* P.P. Chu, RTL HARDWARE DESIGN USING VHDL. Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, John Wiley and Sons, 2006, ISBN: 978-0-471-72092-8.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

* Notas de aplicación y bibliografía específica de los principales fabricantes de dispositivos programables: www.xilinx.com y www.altera.com.

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26636 - Termodinamika eta Fisika Estatistikoa

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

Termodinamikaren eta Fisika Estatistikoa irakasgaia da Fisikako Graduan 3.mailako halaberrezko irakasgaia. Oinarrizko kontzeptuak izeneko Moduluan kokatuta dago graduan. Ikasturte osoko irakasgaia da eta 12 ECTS kreditu dauzka esleiturik.

Era formalean bi zatitan banatuta dago, nahiz eta kontzeptualki, bakarra den. Azalduko den moduan, ikasturtearen lehen lauhilekoan azaltzen da Termodinamika, eta Fisika Estatistikoa, bigarrenean. Bi zatien helburua berbera da: sistema fisikoen oreka-egoerak aurrerata, haiekin lotutako ezaugarriak ezagututa, egoera-ekuazioen bidez, koefiziente esperimentalen bidez, oinarrizko ekuazioaren bidez, esaterako, eta hasierako baldintza esperimentalak baita ere ezagututa, neurri batean behintzat. Halere, bi zatien azterketa egiteko modua ezberdina da, ikuspegi diferentea erabiltzen baitute: Termodinamikak irizpide makroskopikoa erabiltzen du eta, aldiz, Fisika Estatistikoa, irizpide mikroskopikoa. Lehenengoaren arabera, azterketari berdin dio partikulez eratuta dauden sistemak; ordea, bigarrenak, halaberrez onartu behar du partikula osatzaileez osatuta daudela sistemak, eta kopuru handian, izan ere. Lehenengoaren ikuspuntutik, nahikoak dira kopuruan urriak diren aldagai termodinamiko bakan batzuk erabiltzea deskripzioa egiteko: presioa, tenperatura, bolumena, mol kopurua... Bigarrenaren kasuan, eta partikulen kopurua Avogadro-ren zenbakiaren ordenakoa izanik, zenbaki handien; eragina kontuan hartu behar da eta sistemak deskribatzeko modua aldatu egin behar da erabat.

Bi zatiak ezberdintzen teknika-maila dago: Termodinamika lantzeko deribazioa eta integrazioa menderatu behar da, trebea izanik eta, gainera, oinarrizko ekuazio diferentzialak menderatu behar dira baita ere. Behin eta berriro aipatzen eta deskribatzen diren prozesuak ekuazio diferentzialen bidez adierazten dira. Egoera-ekuazioak dira oinarrizko ekuazioaren lehen deribatuak eta koefiziente esperimentalak, haien deribatuak, ekuazio diferentzialak beraz. Bestetik, Maxwell-en erlazioak dira deribatu partzialen arteko erlazioak, nahiz eta ez diren erlazio formal hutsak, magnitude fisikoen arteko erlazioak adierazten baitituzte. Aldagai bakarreko eta aldagai anitzeko kalkulua menderatu behar da, trebea izan behar da, hortaz. Ziurtatuta dago, irakasgaia landu aurretik oinarrizko tresna matematikoa garatzen baitira. Fisika Estatistikoari dagokionez, gaitasun matematikoa berezituagoa da, irakasgaia bera teknikoago bihurtuz: izan ere, aurretik aipatu ditudan horiez gain, probabilitatea, banaketak (eta haiekin lotutako kalkulua) eta integral bereziak egiten eta erabiltzen jakin behar da.

Kontzeptualki gauza berbera izanik, askotan, banaketa formal hori ez da egiten; hots, era alternatiboan erabiltzen da ikuspegi mikroskopikoa eta ikuspegi makroskopikoa. Izan ere, liburu zenbait horrela daude antolatuta: gai batean Termodinamika azaltzen da, esaterako egoera-ekuazioak, gas ideal baten egoera-ekuazioak, mekanikoa, demagun, eta, hurrengoan, Fisika Estatistikoa azaltzen da, aurrekoan azalduko egoera-ekuazioaren xehetasun mikroskopikoa. Beste zenbait kasutan, erabateko banaketa egiten da, lehenengo makroskopikoki deskribatuz irakasgaia eta, ondoren, mikroskopikoki.

Ikasketa-planaren arabera, ez dago inolako baldintzarik irakasgaian matrikula egiteko; hirugarren mailakoa izanik lehenengo mailako gutxieneko kreditu kopurua gainditua izan behar dela kenduta. Halere, nire esperientziaren arabera, Fisikaren oinarrian dagoen irakasgaia da, azaltzen diren kontzeptuei dagokienez eta daukan aplikazio-hedadudaren arabera baita ere. Beraz, oso komenigarria da oinarrizkoak diren aurreko bi mailako irakasgaiak gaindituta izatea. Izan ere, eta nahiz eta Fisikako Graduan 2. mailan dagoen irakasgai bat Fisika Modernoa izan, eta horretan, Fisika Koantikoarekin lotutako zenbait kontzeptu ageri, ez direnez sakontasunean azaltzen eta lantzen, eta 3. mailan irakasten denez Fisika Koantikoa, Fisika Estatistikoarekin aldeberean, zailtasunak ager daitezke, eta izan ere, agertzen dira. Hauxe izan da, besteak beste, banaketa formalari segitzeko arrazoietako beste bat: modu honetan, ikasleek aukera dute lehen lauhilekoan, Termodinamika makroskopikoki azaltzen den bitartean, Fisika Koantikoaren oinarriei jabetzeko. Eta modu horretan, bigarren lauhilekoan, Fisika Estatistikoa azaltzeko beharrezkoak diren kontzeptu koantikoak (hamiltondarraren balio propioak, energiaren balioak ia-ia edozer eraikitzaileko beharrezkoak direnak, endekapena eta abar) erabili ahal izango dituzte. Aurreko ikasketa-planarekin alderatuta aldaketa handia gertatu da. Gaur egun irakasgai bakarria osatzen duten lehen bi irakasgai (bi maila ezberdinetan, gainera) ziren horietan. Termodinamika ikasturte erdikoa zen, nahiz eta; luzapen; batekin osatua zegoen e

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Termodinamikaren eta Fisika Estatistikoaren oinarrizko kontzeptuak eta haien aplikazioak zehazki ulertzeko beharrezkoak diren ezagumenduez jabetzea.

Termodinamika eta Fisika Estatistikoaren oinarrizko kontzeptuak darabiltzan ariketak ondo planteatzea eta ondo ebaztea.

Moduluko irakasgaiekin lotutako gaiez dokumentatzea eta era ordenatuan planteatzea ezagumenduak oinarritzeko edo

handitzeko eta garrantziduna eta garrantzigabekoa bereizteko.

Termodinamikaren eta Fisika Estatistikoaren problemak eta kuestioak idatziz eta ahoz aurkeztea, komunikazio zientifikoaren gaitasunak garatzeko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA

1. Sarrera

Kontzeptuak eta definizioak: sistema termodinamikoak, aldagai termodinamikoak, elkarrekintzak, prozesuak, oreka.

2. Zero Printzipioa (Tenperatura)

Oreka termikoa. Termodinamikaren Zero Printzipioa. Tenperatura. Tenperatura-eskala, tenperaturaren neurketa. (Tenperatura, mikroskopikoki.)

3. Sistema bakuna

Sistema simple. Equilibrio termodinámico. Ecuación de estado.

4. Lehen Printzipioa (Barne-energia)

Lana: kontzeptua, lan mekanikoa, sistema konposatuak.

Beroa: sistema/ingurunea, beroaren definizio kalorimentrikoa, lan adiabatikoa, barne-energia.

Termodinamikaren Lehen Printzipioa.

Bero-ahalmenak. Bero-iturriak. (Lana, mikroskopikoki.)

5. Gas ideala

Virialaren garapena: egoera-ekuazioa. Zabaltze askea. Gas ideala. Prozesu adiabatikoak. Prozesu politropikoak. (Gas ideala, mikroskopikoki.)

6. Bigarren Printzipioa (Entropia)

Izadiko asimetria. Bigarren Printzipioaren enuntziatuak. Itzulgarritasuna/Itzulezintasuna. Bigarren Printzipioaren ondorioak.

Clausius-en Teorema. Entropia emendioaren printzipioa. Lan maximoa/minimoa. Energia erabilgarria. (Entropia, mikroskopikoki.)

7. Sistema bereziak

Sistema elektrikoa. Sistema magnetikoa. Sistema elastikoa. Sistema orokorra: X, Y. Egoera-ekuazioak, lana, entropia-aldaketaren kalkulua.

8. Hirugarren printzipioa (Hozketa-prozesuak)

Hozketa-prozesuak. Hirugarren Printzipioaren enuntziatuak. Hirugarren Printzipioaren ondorio fisikokimikoak. Sistema magnetikoa. Tenperatura negatiboak.

9. Oinarrizko ekuazioa (Potentzial Termodinamikoak)

Termodinamikaren postulatuak. Oinarrizko ekuazioa, egoera-ekuazioak, printzipio estremalak, aukerako formulazioak: potentzial termodinamikoak, Maxwell-en erlazioak.

10. Teoriaren aplikazioa (Fase-trantsizioak)

Egonkortasunerako baldintzak. Le'Chatellier-en Printzipioa. Le'Chatellier/Braun-en Printzipioa. Lehen ordenako trantsizioak: van der Waals-en jariakina.

FISIKA ESTATISTIKOA

11. Oinarrizko kontzeptuak

Sarrera. Mikroegoerak eta makroegoerak. Termodinamika eta Mekanika Estatistikoaren arteko lotura. Probabilitateak.

Sistema fisikoen adibideak: gas ideal monoatomikoa, sistema paramagnetiko perfektua, bi mailako sistema. Faseen espazioa. Liouville-ren Teorema.

12. Gibbs-en multzoak. Multzo mikrokanonikoa

Sarrera. Multzo mikrokanonikoa. Multzo mikrokanonikoa erabiliz egindako kalkuluak. Ekipartizio-aren eta Virial-aren Teoremak. Multzo mikrokanonikoaren aplikazioaren adibideak.

13. Gibbs-en multzoak. Multzo kanonikoa

Sarrera. Partizio-funtzioa. Termodinamikarekiko lotura. Fluktuazioak. Adibideak: gas ideal klasikoa, oszilatzailez osatutako sistema klasikoak eta kuantikoak, paramagnetismo perfektua. Multzo kanonikoaren formulazio kuantikoa: dentsitate-matrizea.

14. Gibbs-en multzoak. Multzo makrokanonikoa

Sarrera. Partizio-funtzioa. Termodinamikarekiko lotura. Fluktuazioak. Adibideak: gas ideal klasikoa, gainazal batean xurgatutako molekulak.

15. Gas idealen estatistika kuantikoak
Sarrera. Partizio-funtzioa. Termodinamikarekiko lotura. Fluktuazioak. Adibideak: bosoi gasa, radiazioa, Bose-ren kondentsazioa, superjariakinak. Fermi gasa: metalak, ipotx zuriak.

16. Elkarrekintzadun sistemak
Gas errealak. Virial-aren garapena. Batez besteko eremuaren hurbilketa. Ferromagnetismoa. Likidoetako banaketa-funtzioak.

17. Fase-trantsizioak
Oinarrizko kontzeptuak: ordena-parametroa, suszeptibilitatea eta fluktuazioak. Ising-en eredua. Monte Carlo metodoa.

18. Garraioa-fenomenoak
Oinarrizko teoria. Boltzmann-en ekuazioa. Erlazio-denboraren hurbilketa.

METODOLOGIA

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	6	42						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	108	9	63						

Legenda: M: Maistrala S: Mintecia 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

Lehenengo Partzialean Termodinamika azaltzen da, lehenengo zatia.
Bigarren Partzialean Fisika Estatistikoa azaltzen da, bigarren zatia.

Lehenengo Partzialeko azterketaren notarako pisua %50 da.
Bigarren Partzialeko azterketaren notarako pisua %50 da.

Azterketei eta notei dagokienez:

1-Azterketaren OHIKO deialdian, maiatzean, bi zatiak gainditu behar dira.

2-Partzialka gainditu daiteke irakasgaia.

Lehenengo zatia gainditzeko duenak, ohiko deialdian bigarrena baino ez du egin behar izango.

3-Uztaileko azterketa BEREZlan, EZ-OHIKOan, dena, bi zatiak, egin behar dira, nahiz eta aurretik horietako bat gaindituta izan.

Esaterako: lehen zatia gaidituta dago, bigarrena ez. Ohikoan ez da bigarrena gainditzeko; orduan, ez-ohikoan bi zatiak egin behar dira.

4-Azkenik, Ohikoan eta ez-ohikoan dena egin behar denean, zati bakoitzean gutxienez 5 behar da gainditzeko.

5-Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasleak proposatuko du zertan datzan Ebaluazio jarraitua

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikusi aurreko atala

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Termodinamika: lehen zatia:

Calor y Termodinámica, M.W. Zemansky y R. H. Dittman, 6 edición, agotada no disponible

Gaiak: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, H.B. Callen, 2nd Edition, ISBN-13: 978-0471862567

Gaiak: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

Estatistika: bigarren zatia:

Statistical Mechanics, R.K. Pathria, , Pergamon Press, 1996

Gaiak: 1, 2, 3, 4, 6, 7 (zati bat) eta 8 (zati bat)

Thermal Physics, C. Kittel and H. Kroemer, ISBN: 978-0716710882, Second Edition

Gaiak: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Concepts in Thermal Physics, STEPHEN J. BLUNDELL AND KATHERINE M. BLUNDELL, Oxford University Press, ISBN-13: 08211198567693 978082111985676931

Gaiak: 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

Gehiago sakontzeko bibliografia

D.A. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976

F. Reif, Física Estadística y Térmica, Ediciones del Castillo, 1968

F. Reif, Física Estadística, Reverte, 1996

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

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

26845 - Tresneria II

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

La asignatura de Instrumentación II es una asignatura optativa que se enmarca dentro del módulo de instrumentación y control. Tiene como objetivo completar la formación de los estudiantes en el ámbito de la instrumentación electrónica, que es la parte de la electrónica que hace referencia a los procesos, sistemas y dispositivos electrónicos por medio de los cuales se adquiere y se procesa la información del mundo físico. Instrumentación II complementa los conocimientos y competencias adquiridos en la asignatura de Instrumentación I y en el resto de asignaturas de electrónica previas.

Una parte de la asignatura se centra en las técnicas e instrumentos de medida en el dominio de la frecuencia, imprescindibles para los sistemas de comunicaciones. Por ello, esta parte de la asignatura se relaciona de manera especial con las asignaturas de Electrónica de Comunicaciones y Sistemas de Alta Frecuencia.

El resto de la asignatura tiene como objeto de estudio la instrumentación digital: se estudian las principales características de los sistemas digitales de adquisición y procesamiento de datos y se aborda el control de instrumentos y la instrumentación virtual.

Los sistemas digitales de adquisición de datos presentan hoy en día una gran variedad de configuraciones y se aplican en prácticamente todos los sistemas de instrumentación y medida; asimismo, son parte indispensable dentro de un esquema de control. Por otro lado, el control de instrumentos es de gran interés en el desarrollo y automatización de laboratorios de instrumentación.

En el ámbito profesional, un ingeniero o ingeniera electrónica puede trabajar tanto utilizando la instrumentación como un medio para adquirir y procesar información como desarrollando nuevos instrumentos, sensores o sistemas de medida.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

- identifique correctamente la estructura básica de un sistema digital de adquisición de datos, así como sus principales elementos y características.
- determine con argumentos si una arquitectura concreta es adecuada o no para un problema e identifique correctamente los aspectos clave de la tarea.
- utilice razonadamente las herramientas software y hardware propuestas para realizar proyectos de adquisición de datos y control de instrumentos.
- maneje adecuadamente un analizador de espectros, identificando y seleccionando de manera crítica los parámetros más importantes en el funcionamiento del mismo.
- describa contenidos, ejemplos y problemas relacionados con la instrumentación electrónica usando la terminología propia de la asignatura, de manera tanto oral como escrita.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Temario

1. Introducción a los sistemas digitales para adquisición y procesamiento de datos.

Elementos que forman parte de un sistema de instrumentación. Conversión analógica-digital. Tipos de convertidores A/D, D/A. Codificación, cuantificación. Muestreo.

2. Tarjetas de adquisición de datos para PCs

3. Buses para instrumentación

4. Instrumentación en el dominio de la frecuencia. Análisis espectral.

5. Adquisición de datos y control de instrumentos mediante Labview

METODOLOGIA

El curso se desarrolla por medio de clases magistrales en la que se presenta el contenido teórico de la asignatura. Se fomenta la participación de los estudiantes mediante diversas actividades en grupo que ayudan a asimilar y sintetizar los contenidos teóricos. Además, se realizan seminarios en los que se pretenden abordar, con la participación de los alumnos y alumnas, contenidos complementarios como ejemplos de aplicación, manejo de información proporcionada por diferentes fabricantes, etc. Las clases de problemas se dedican a resolver cuestiones y ejercicios relacionados con las prácticas.

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

Todos los materiales e informaciones relacionados con la asignatura estarán disponibles a través del curso correspondiente en e-gela.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20	5	5	25	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	30	7,5	7,5	37,5	7,5				

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintecia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

GL: Laborateiko p.
GCA: Landa p.
GO: Ordenagailuko p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 45
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

-La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. El examen escrito representa el 50% de la nota final. Las prácticas y trabajos el otro 50%

-Criterios de evaluación:

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

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

En los trabajos y exposiciones orales se valora la claridad y corrección de la presentación y del lenguaje empleado, la profundidad del contenido y la calidad de las fuentes de referencia.

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

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

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

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

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * R.J. Collier and A.D. Skinner, "Microwave Measurements". London, United Kingdom: The Institution of Engineering and Technology (IET), 2007.
- * M. A. Pérez y otros, "Instrumentación Electrónica". Thomson, 2004.
- * J. Park, S. Mackay, "Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems". Elsevier, 2003.
- * R. H. King, "Introduction to Data Acquisition with LABVIEW CD-ROM". McGraw-Hill, 2008.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * N. Kehtarnavand and N. Kim, "Digital Signal Processing System-Level Design Using LabView". Elsevier Inc., 2005.

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

*Productos y recursos académicos para estudiantes de National Instruments, <https://www.ni.com/academic/students/esa/>.

OHARRAK

La asignatura se imparte en castellano.