



INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ikaslearen mailako gida

Laugarren maila

2014/2015 ikasturtea

Edukien taula

1.- INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA	3
AURKEZPENA.....	3
TITULAZIOAREN GAITASUNAK	3
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	4
LAUGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN	9
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK.....	9
TUTORETZA PLANA	10
2.- 31 TALDEARENTZAKO (EUSKARA) INFORMAZIO ESPEZIFIKOA.....	10
TALDEKO IRAKASLEAK.....	10
KOORDINATZAILEAK	13
3.- LAUGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIO ZEHATZA	15
LABURPEN TAULA	15

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 elektronikoak (Electrical and Computer Engineering) etengabeko bilakaera prozesuan dauden hainbat teknologia elektroniko eta informazioaren teknologia barne hartzen ditu: Mikroelektronika, material erdieroaleak, irradi 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 elektronikoak 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 praktikoak erabiltzeko beharrezko gaitasuna lortzea, arazo akademikoei nahiz profesionalei 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.

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

- IErekin zerikusia duten arloetako sistema elektronikoak aztertze eta diseinatzeko gaitasuna izatea, gainontzeko ikasketetarako kalitatezko prestakuntza lortzeko eta arlo profesionalean hobeto barneratzeko.
- Gailuak, zirkuituak eta sistema elektronikoak (eta horien prototipoak) ezagutzea, deskribatzea, diseinatzea, baliozkotzea eta optimizatzea aplikazio eremu ezberdinetan (informazio eta komunikazio teknologiak, 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.

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 erabakitze betebeharra atzeratuz, IEko eta Fisikako graduen arteko zeharkakotasuna ahalbidetuz eta titulazio bikoitza lortzeko aukera emanez.

Taula honek graduaren egitura laburbiltzen du.

1. maila (oinarrizko irakasgaietako 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 irakasgaietako 60 ECTS)	Nahitaezko 7 irakasgai (2 urtekoak eta 5 lauhilekokoak); helburu hauek dituzte: <ul style="list-style-type: none"> • Lehen mailan emandako irakasgaietan sakontzea, fisika eta matematika arloetako prestakuntza zientifiko sendoa eskuratu ahal izateko. • Graduaren gainontzeko mailetarako beharrezkoak diren elektronikako oinarriak eskuratzea.
3. maila (nahitaezko irakasgaietako 60 ECTS)	Helburu hau izango duten lauhilekoko 10 irakasgai: <ul style="list-style-type: none"> • Elektronikaren esparruari eta honen aplikazio teknologikoei dagokien prestakuntza zabala ematea, lehen bi ikasturteetan ikasitakoa oinarri gisa erabiliz.
4. maila (nahitaezko irakasgaietako 18 ECTS, hautazko irakasgaietako 42 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Gradu amaierako lana • 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 Elektronikoak • 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
KONPUTAZIORAKO SARRERA	Oinarrizkoa	1. lauhilekoa	6
KIMIKA I	Oinarrizkoa	1. lauhilekoa	6
TEKNIKA ESPERIMENTALAK I	Oinarrizkoa	2. lauhilekoa	6

Bigarren maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
ANALISI BEKTORIALA ETA KONPLEXUA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	9
ELEKTROMAGNETISMOA I	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
ELEKTRONIKA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
FISIKA MODERNOA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
MEKANIKA ETA UHINAK	Nahitaezkoa	Urtekoa	15
METODO MATEMATIKOAK	Nahitaezkoa	Urtekoa	12
TEKNIKA ESPERIMENTALAK II	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6

Hirugarren maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
KONPUTAGAILUEN ARKITEKTURA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
ZIRKUITU LINEALAK ETA EZ-LINEALAK	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
KONTROL AUTOMATIKOA I	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
GAILU ELEKTRONIKOAK ETA OPTOELEKTRONIKOAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
ELEKTROMAGNETISMOA II	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
ELEKTRONIKA ANALOGIKOA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
ELEKTRONIKA DIGITALA	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
TRESNERIA I	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	6
SEINALEAK ETA SISTEMAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6
EGUNGO PROGRAMAZIO TEKNIKAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	6

Laugarren maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
ENPRESA ETA PROIEKTUAK	Nahitaezkoa	1. lauhilekoa	7.5
GRADU AMAIERAKO LANA	Nahitaezkoa	2. lauhilekoa	10.5
HAUTAZKOAK*			42

*Ikusi jarraian dagoen taula

Lugarren mailako HAUTAZKOAK		
TRESNERIA ETA KONTROLA ESPEZIALITATEA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
POTENTZIA ELEKTRONIKA	2. lauhilekoa	6
TRESNERIA II	2. lauhilekoa	6
SENTSOREAK ETA ERAGINGAILUAK	1. lauhilekoa	6
HELBURU OROKORREKO SISTEMA ELEKTRONIKOAK		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
DATU KOMUNIKAZIOA ETA SAREAK	2. lauhilekoa	6
SISTEMA DIGITALEN DISEINUA	1. lauhilekoa	6
KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA	1. lauhilekoa	6
MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK	1. lauhilekoa	6
GOI MAIZTASUNENKO SISTEMAK	2. lauhilekoa	6
FISIKA ESPEZIALITATEA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
FISIKA KUANTIKOA	Urtekoa	12
OPTIKA	1. lauhilekoa	6
TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA	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 Elektronikoen 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 Oorokorreko 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 ingeniartza elektronikoaren 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 Erreala, Tresneria II eta Potentziaren Elektronika.

Helburu Orokorreko Sistema Elektronikoak 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 praktiko ugari, bai tresneria elektronikoko laborategian bai ordenagailuen laborategian.
- Arazo orokorrak aztertzeko mintegi espezifikoak eta aplikazio adibide errealistak, ikasle talde txikitan eta ikasleen parte-hartze aktiboarekin.
- Hautazko irakasgai desberdinekin zerikusia duten egungo gaiak 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. Graduako 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 espezifiko

Taldeko irakasleak

IRAKASLEAK	IRAKASGAIK IEko GRADUKO LAUGARREN MAILA	BIOGRAFIA
José M. Alcaide <i>Saila:</i> Elektrizitatea eta Elektronika <i>Helbide elektronikoa:</i> josemaria.alcaide@ehu.es <i>Tel.:</i> 94 601 2479 <i>Bulegoa:</i> CD3.P1.1	DATU KOMUNIKAZIOA ETA SAREAK	Zientzia eta Teknologia Fakultateko irakasle titularra.
Estibaliz Asua Uriarte <i>Saila:</i> Elektrizitatea eta Elektronika <i>Helbide elektronikoa:</i> estibaliz.asua@ehu.es <i>Tel.:</i> 94 601 8091 <i>Bulegoa:</i> CD4.P1.19	ENPRESA ETA PROIEKTUAK	Elektronika arloko irakasle atxikia. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko doktorea (2009) eta GAUDEE ikertaldeko kidea (Elektrizitatea eta Elektronika Saileko automatika esperimentaleko taldea). Sentsoreen eta eragingailuen esparruan gauzatzen du bere ikerketa lana; bereziki, mikroposizionamendurako eta nanoposizionamendurako aplikazioetan duen erabilera aztertzen du.
Inés del Campo Hagelstrom <i>Saila:</i> Elektrizitatea eta Elektronika <i>Helbide elektronikoa:</i> ines.delcampo@ehu.es <i>Tel.:</i> 94 601 2551 <i>Bulegoa:</i> CD4.P1.18	SISTEMA DIGITALEN DISEINUA	Elektronika arloko irakasle titularra. Zientzia Fisikoetan doktore bihurtu zen (UPV/EHU) 1993an, eta une honetan UPV/EHUren Elektrizitatea eta Elektronika Saileko Elektronika Digitaleko Diseinu Taldeko (EDDT) arduraduna da. Finantziario publikoa (autonomia eta estatu mailako administrazioak) duten ikerketa proiektuetako ikertzaile nagusia izan da, baita arlo hauetako enprekin egindako kontratuetakoa ere: berriz konfiguratu daitezkeen sistema digitalak (FPGA), sistema kapsulatuen diseinua, agente adimendun moldatzaileak eta hainbat sektoretara bideratutako adimen konputazionalaren aplikazioak (automobilgintza, prestatutako ingurune adimendunak, formen ezagutzea, energia eraginkortasuna, etab.).
Juan Mari Collantes <i>Saila:</i> Elektrizitatea eta Elektronika <i>Helbide elektronikoa:</i> juanmari.collantes@ehu.es	KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA	Elektronika arloko irakasle titularra. Elektronikako ingeniari doktorea bihurtu zen Université de Limoges unibertsitatean (Frantzia), 1996an. UPV/EHUren Elektrizitatea eta Elektronika Saileko Irrati-Maiztasuna eta Mikrouhinak ikertaldeko arduradunetako bat da. Ikertzaile gonbidatua izan zen Hewlett-Packard konpainian (Santa Rosa, California), 1996an eta

<p>Tel.: 94 601 2464 Bulegoa: CD4.P1.17</p>		<p>1998an; baita CNES frantziar agentzia espazialean ere (Tolosa, Frantzia), 2003an. Finantziario publikoarekin (administrazio europarra, espainiarra eta euskalduna) eta pribatuarekin (CNES, Thales Alenia Space) egin dituen ikerketa proiektu gehienak satelite bidezko komunikazioetarako potentzia anplifikadoreen arlokoak dira.</p>
<p>Javier Echanove Arias Saila: Elektrizitatea eta Elektronika Helbide elektronikoa: franciscojavier.echanove@ehu.es Tel.: 94 601 5308 Bulegoa: CD4.P1.19</p>	<p>KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA</p>	<p>Elektronika arloko irakasle agregatua. Fisikan lizentziatu zen Euskal Herriko Unibertsitatean. Industria Ingeniaritzako doktore bihurtu zen Nafarroako Unibertsitate Publikoan. UPV/EHUren Elektrizitatea eta Elektronika Saileko Elektronika Digitaleko Diseinu Taldea (EDDT) ikertaldeko kidea da. Finantziario publikodun ikerketa proiektuetako ikertzaile nagusi gisa aritu da, adimen konputazionalako algoritmoetan oinarritutako sistema elektroniko kapsulatuen (HW/SW) diseinuaren arloan. Hainbat sektoretan aplikazioak dituzten ikerketak gauzatu ditu: ingurumen adimena, domotika, formen ezagutzea, automobilgintza, energia eraginkortasuna, etab.</p>
<p>Iñigo Etxebarria Saila: Fisika Aplikatua II Helbide elektronikoa: inigo.etxebarria@ehu.es Tel.: 94 601 3367 Bulegoa: CD5.P2.2</p>	<p>OPTIKA</p>	<p>Fisika Aplikatua II Saileko irakasle titularra. Fisikako doktorea 1992 UPV/EHU, eta 1993-1995 urteetan Saclay-n egin zuen lan "Laboratoire L'eon Brillouin" ikerkuntza zentroan. Bere ikerkuntza material ferroikoekin dago lotuta, batez ere fisika konputaziolararen ikuspuntutik.</p>
<p>Alfredo García Arribas Saila: Elektrizitatea eta Elektronika Helbide elektronikoa: alfredo.garcia@ehu.es Tel.: 94 601 5307 Bulegoa: CD3.P1.17</p>	<p>SENTSOREAK ETA ERAGINGAILUAK MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK</p>	<p>Alfredo García Arribas unibertsitateko irakasle titularra da eta, 1990etik, bere ibilbide zientifikoa material magnetikoen arloan gauzatzen du, bereziki sentsoreetan eta eragingailuetan izan ditzakeen aplikazioetan. Hiru doktorego tesi zuzendu ditu (une honetan beste hiru zuzentzen ari da), baita masterreko hainbat tesi eta karrera amaierako hainbat lan ere (lizentziaturako eta graduiko ikasleentzat). 100 zientzia artikulatu baino gehiago idatzi ditu, bere esparruko nazioarteko biltzar ugaritan parte hartzen du eta 30 ikerketa proiektu baino gehiagotako kide izan da (horietako 6 berak zuzendutakoak). Zientzia eta Teknologia Fakultateko Fotolitografia Laborategiko instalazioen eta lanen arduraduna da, baita mikropatrontze eta nanopatrontze ekipoen nahiz tekniken eta goi maiztasuneko karakterizazioaren arduraduna ere. Ikerketa egonaldiak egin ditu University of Washington (AEB) eta Cranfield University (Erresuma Batua) unibertsitateetan.</p>
<p>Josu Mirena Igartua Saila: Fisika Aplikatua II Helbide elektronikoa: josu.igartua@ehu.es Tel.: 94 601 2670 Bulegoa: CD4.P2.16</p>	<p>TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA</p>	<p>Fisika Aplikatua irakasgaiko irakasle titularra.</p>
<p>Ibone Lizarraga Saila: Elektrizitatea eta Elektronika Helbide elektronikoa: ibone.lizarraga@ehu.es Tel.: 94 601 5320 Bulegoa: CD3.P1.3</p>	<p>TRESNERIA II</p>	<p>Sistemen Ingeniaritza eta Automatika Saileko irakasle agregatua da. Zientzia Fisikoetan doktore bihurtu zen Euskal Herriko Unibertsitatean, 2001ean. GAUDEE ikertaldeko kidea da (Elektrizitatea eta Elektronika Saileko automatika esperimentaleko taldea). Finantziario publikoa duten eta sistema mota desberdinen (bereziki, sistema mekatronikoak) kontrol aurreratuarekin lotuta dauden ikerketa proiektuetan parte hartu du.</p>
<p>María Victoria Martínez Saila: Elektrizitatea eta Elektronika Helbide elektronikoa: victoria.martinez@ehu Tel.: 94 601 5368</p>	<p>MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK</p>	<p>Elektronika arloko irakasle agregatua. Zientzia Fisikoetan doktore bihurtu zen Euskal Herriko Unibertsitatean (UPV/EHU), 2002an. UPV/EHUko EDDT ikertaldeko (Elektronika Digitaleko Diseinu Taldea) kidea da eta dimentsionaltasun handiko sistema ez lineal konplexuen esparruan gauzatzen du bere ikerketa lana: sintesi eta ezarpen elektronikoa, gauzatze eraginkorrak, gerturatze eta irudikapen metodoak, egokitze prozedurak, adimen</p>

<i>Bulegoa:</i> CD4.P1.3		konputazionalako aplikazioak.
José María Pitarke <i>Saila:</i> Materia Kondentsatuaren Fisika <i>Helbide elektronikoa:</i> jm.pitarke@ehu.es <i>Tel.:</i> 94 601 2587 <i>Bulegoa:</i> F3.S2.4	FISIKA KUANTIKOA	Materia Kondentsatuaren Fisika Saileko katedraduna.
Joaquín Portilla <i>Saila:</i> Elektrizitatea eta Elektronika <i>Helbide elektronikoa:</i> joaquin.portilla@ehu.es <i>Tel.:</i> 94 601 5309 <i>Bulegoa:</i> CD4.P1.4	GOI MAIZTASUNEN SISTEMAK	Elektronika arloko irakasle titularra. Doktore bihurtu zen Université de Limoges unibertsitatean (Frantzia), 1994an. "XLIM en la actualidad" izeneko tesia egin zuen IRCOMen (Institut de Recherche en Communications Optiques et Microondes). 1994an, Kantabriako Unibertsitateko DICOMen (Komunikazio Ingeniaritza Saila) sartu zen, atzerriko doktoreak eta teknologoak berreskuratzeko MECen programaren bidez. Bertan egon zen 1997ra arte, irrati komunikazioetarako irrati maiztasunen eta mikrouhinen zirkuituen eta azpisistemen I+G proiektuetan parte hartuz, eta Telekomunikazioen Goi Mailako Ingeniaritza Titulazioko irakasgaiak emanez. 1997an, IFCan sartu zen (Kantabriako Fisika Institutua), ESAREN Planck proiekturako erradiometroaren azterketan eta garapenean lan egiteko. 1998an, UPV/EHUren Elektrizitatea eta Elektronika Sailean sartu zen, eta bertan Irrati Maiztasuna eta Mikrouhinak ikertaldeko arduradun gisa aritzen da, eta administrazio publiko nazionalen eta nazioarteko deialdien, agentzia espazialen (CNES, ESA), enpresen (Agilent Technologies, Thales-Alenia Space) eta ESS-Bilbao partzuergoaren bidez finantzaturako I+G proiektuetan parte hartzen du, komunikazioen eta tresneria zientifikoaren esparruan beti.
Aitor Bergara <i>Saila:</i> Materia Kondentsatuaren Fisika <i>Helbide elektronikoa:</i> a.bergara@ehu.es <i>Tel.:</i> 94 601 2589 <i>Bulegoa:</i> F3.S2.19	FISIKA KUANTIKOA	Aitor Bergara Fisikan doktoratu zen (1998an), Euskal Herriko Unibertsitatean. Fulbright doktorego ondokoa egin zuen (1999-2001) Cornell University unibertsitateko Laboratory of Atomic and Solid State Physics laborategian (AEB). Gaur egun, Fisikako irakasle titularra da UPV/EHUren Zientzia eta Teknologia Fakultateko Materia Kondentsatuaren Fisika Sailean eta ikertzaile elkartua da Donostia International Physics Center (DIPC) zentroan eta CSIC-UPV/EHU Materialen Fisika Zentro Mistoan. Lizentziaturako (1993) eta Doktoregoko (1998) Aparteko Sariak jaso zituen. 2011tik, Jilingo Unibertsitateko (Txina) Tang Aoqing irakaslea da.

Koordinatzaileak

KARGUAK	IRAKASLEAK (saila)	Telefona Helbide elektronikoa	Bulegoa
LAUGARREN MAILAKO KOORDINATZAILEA	Inés del Campo Hagelstrom (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2551 ines.delcampo@ehu.es	CD4.P1.18
IRAKASKUNTZA LABORATEGIEN KOORDINATZAILEA	Luis Javier Rodríguez (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2716 luisjavier.rodriquez@ehu.es	CD3.P1.21
TUTORETZA PLANAREN KOORDINATZAILEA	Ibone Lizarraga (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5320 ibone.lizarraga@ehu.es	CD3.P1.3
GRADUKO KOORDINATZAILEA	Joaquín Portilla (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5309 joaquin.portilla@ehu.es	CD4.P1.4

IRAKASGAIKO KOORDINATZAILEAK			
IRAKASGAIA	IRAKASLEAK (saila)	Telefona Helbide elektronikoa	Bulegoa
DATU KOMUNIKAZIOA ETA SAREAK	Jose María Alcaide (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2479 josemaria.alcaide@ehu.es	CD3.P1.1
SISTEMA DIGITALEN DISEINUA	Inés del Campo (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2551 ines.delcampo@ehu.es	CD4.P1.18
KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA	Juan Mari Collantes (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 2464 juanmari.collantes@ehu.es	CD4.P1.17
POTENTZIA ELEKTRONIKA	Javier Echanove (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5308 franciscojavier.echanove@ehu.es	CD4.P1.19
ENPRESA ETA PROIEKTUAK	Estibaliz Asua (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 8091 estibaliz.asua@ehu.es	CD4.P1.19
FISIKA KUANTIKOA	Jesús Echevarria (Materia Kondentsatuaren Fisika)	94 601 2467 j.etxeba@ehu.es	CD4.P2.17
TRESNERIA II	Ibone Lizarraga (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5320 ibone.lizarraga@ehu.es	CD3.P1.3
MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK	Mª Victoria Martínez (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5368 mariavictoria.martinez@ehu.es	CD4.P1.3
OPTIKA	Jose Ángel García (Fisika Aplikatua II)	94 601 2489 joseangel.garcia@ehu.es	CD5.P2.14
SENTSOREAK ETA ERAGINGAILUAK	Alfredo García-Arribas (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5307 alfredo.garcia@ehu.es	CD3.P1.17
GOI MAIZTASUNeko SISTEMAK	Joaquín Portilla (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5309 joaquin.portilla@ehu.es	CD4.P1.4

TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA	Josu Mirena Igartua (Fisika Aplikatua II)	94 601 2670 josu.igartua@ehu.es	CD4.P2.16
GRADU AMAIERAKO LANA	Josu Jugo (koordinatzailea) (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 601 5367 josu.jugo@ehu.es	CD3.P1.4

3.- Laugarren mailako irakasgaiei buruzko informazio zehatza

Laburpen taula

Urtekoak							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZA MOTAREN ARABERAKO ORDUEN BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
FISIKA KUANTIKOA	Hautazkoa	12	72	6	42		
TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA	Hautazkoa	12	72	6	42		
GRADU AMAIERAKO LANA	Nahitaezkoa	10,5					
Lehen lauhilekoa							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZA MOTAREN 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	IRAKASKUNTZA MOTAREN ARABERAKO ORDUEN BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
DATU KOMUNIKAZIOA ETA SAREAK	Hautazkoa	6	30	5	15		10
TRESNERIA II	Hautazkoa	6	20	5	5	25	5
GOI MAIZTASUNEKO SISTEMAK	Hautazkoa	6	30	5	5	10	10

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	4. maila
IRAKASGAIA			
26635 - Fisika Kuantikoa		ECTS kredituak:	12
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
Formalismo cuántico. Potenciales unidimensionales. Potenciales centrales. Métodos de aproximación. Spin. Sistemas de varias partículas. Moléculas.			
GAI ZERRENDAA			
Física Cuántica (12ECTS, obligatoria, 3º curso)			
Programa			
1- Introducción			
Postulado de de Broglie. Funciones de onda. Interpretación. Principio de incertidumbre. La partícula libre unidimensional. Argumentos de plausibilidad que conducen a la ecuación de Schrödinger. Revisión de leyes estadísticas elementales. Distribución de probabilidad. Valores esperados. Variancias. El operador momento. Observables y operadores. Operadores hermíticos. Ejemplos. Resolución formal de la ecuación de Schrödinger. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Autovalores y autofunciones. Estados estacionarios. Estados no estacionarios.			
2- Formalismo			
Postulados de la Mecánica Cuántica: la función de onda, la densidad de probabilidad, la ecuación de Schrödinger, cantidades observables y operadores, resultados de una medida, probabilidades de los diferentes resultados, estado cuántico después de una medida. Conmutadores. Observables compatibles. Conjunto completo de observables que conmutan. Teorema de completitud. Ecuación de evolución de los observables. Constantes del movimiento. Teoremas de Ehrenfest. Límite clásico. El principio de incertidumbre dentro del formalismo. Principio de incertidumbre tiempo energía. Cuantización y condiciones de contorno. Visualización de la resolución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Estados ligados y no ligados.			
3- Potenciales unidimensionales			
La partícula libre. Evolución del paquete gaussiano. El potencial escalón. Coeficientes de transmisión y de reflexión. Evolución del paquete de ondas. La barrera de potencial. El efecto túnel. La caja de potencial unidimensional. El potencial delta de Dirac. El pozo cuadrado finito. El oscilador armónico simple. Operadores de creación y aniquilación. Oscilador armónico sometido a un campo. Potenciales tridimensionales separables. La partícula libre en tres dimensiones. La caja de potencial tridimensional. El oscilador armónico en tres dimensiones.			
4- Potenciales centrales. El átomo hidrogenoide			
El átomo de hidrógeno. El problema de dos cuerpos. La ecuación de Schrödinger para una partícula en un potencial central. Resolución. Operadores de momento angular. Armónicos esféricos. Propiedades. Niveles de energía y funciones de onda del hidrógeno. Notación espectroscópica. Densidad de carga. Discusión. Orbitales. Otros potenciales centrales. La caja de potencial esférica. El pozo de potencial esférico. El oscilador armónico isótropo en tres dimensiones. El rotor rígido en tres dimensiones.			
5- Notación de Dirac			
Representaciones y transformaciones. El espacio de los estados, bras y kets. Ejemplos			
6- Métodos de aproximación			
Perturbaciones independientes del tiempo. Caso no degenerado. Caso degenerado. Fórmulas generales. Aplicaciones. Oscilador armónico perturbado. Fuerzas de Van der Waals. Efecto Stark. Efecto Zeeman. El método variacional. Ejemplos de aplicación. Energía del estado fundamental del helio.			
7- Spin			
Experimento de Stern-Gerlach. El spin. Discusión. Formalización matemática del spin. Matrices de Pauli. Spinores. Operadores S+ y S-. Spin fijo en un campo magnético constante. Resonancia Magnética.			
8- Sistemas de varias partículas. Partículas idénticas. Átomos multielectrónicos			
Varias partículas. Generalidades. Partículas idénticas. Degeneración de intercambio. Indistinguibilidad en Mecánica Cuántica. Casos límites. Funciones simétricas y antisimétricas. Bosones. Fermiones. Aproximación de orden cero. Principio de exclusión de Pauli. Aproximación de primer orden. Integrales directa y de intercambio. Ejemplos. El átomo de helio: singletes y tripletes. Átomos multielectrónicos. Método de Hartree. Campo autoconsistente. Átomos multielectrónicos: Tabla periódica. Modelo de capas. El método de Hartree en un modelo resoluble exactamente. Helio unidimensional y la aproximación de Hartree.			
9- Moléculas			
Moléculas. Preliminares. Visión clásica. Ecuación de Schrödinger para una molécula. La aproximación de Born-Oppenheimer. Resolución de la ecuación electrónica. El método LCAO-MO. La molécula H2+. La molécula H2. La molécula HLi. Grado de polaridad y covalencia. La molécula NaCl. Moléculas multielectrónicas en general. Campo			

autoconsistente. El movimiento nuclear. Excitaciones rotacionales y vibracionales. Espectros moleculares.

Bibliografía obligatoria

*

Bibliografía básica

* C. Cohen-Tannoudji, B Diu & F. Laloe, "Mecanique Quantique" Hermann 1977 (vol. 1 y 2) o "Quantum Mechanics", J. Wiley & Sons.

* C. Sánchez del Río (coord.) ¿ Física Cuántica¿ (vol. 1 y 2). Eudema Universidad 1991.

* R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands ¿The Feynman Lectures on Physics¿ vol. 3, Fondo Educativo Interamericano 1965.

* R. Fernández Alvarez-Estrada, J.L. Sánchez Gómez ¿Cien Problemas de Física Cuántica¿, Alianza 1996.

Bibliografía de profundización

* M.A. Morrison, T.L. Estle & N.F. Lane. "Quantum States of Atoms, Molecules and Solids" Prentice Hall 1976.

* J. P. Dahl, ¿Introduction to the Quantum World of

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: Minteicia GA: Gelako p. GL: Laborateiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)

Argibideak:

Exámenes (hasta el 800%)

Seguimiento en clase incluyendo clases de problemas y actitud ante la asignatura (hasta el 80%)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía básica

* C. Cohen-Tannoudji, B Diu & F. Laloe, "Mecanique Quantique" Hermann 1977 (vol. 1 y 2) o "Quantum Mechanics", J. Wiley & Sons.

* C. Sánchez del Río (coord.) "Física Cuántica" (vol. 1 y 2). Eudema Universidad 1991.

* R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands "The Feynman Lectures on Physics" vol. 3, Fondo Educativo Interamericano 1965.

* R. Fernández Alvarez-Estrada, J.L. Sánchez Gómez "Cien Problemas de Física Cuántica", Alianza 1996.

* P. Pereyra Padilla ¿Fundamentos de Física Cuántica¿, Reverté 2011

Gehiago sakontzeko bibliografia

Bibliografía de profundización

* M.A. Morrison, T.L. Estle & N.F. Lane. "Quantum States of Atoms, Molecules and Solids" Prentice Hall 1976.

* J. P. Dahl, "Introduction to the quantum world of atoms and molecules", World Scientific 2001

* R. Shankar ¿Principles of Quantum Mechanics¿ Plenum Press 1994

* B. H. Bransden y C.J. Joachain "Introduction to Quantum Mechanics" Longman Scientific & Technical 1990

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
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
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
Termodinamikaren eta Fisika Estatistikoaren oinarritzko kontzeptuak eta haien aplikazioak zehazki ulertzeko beharrezkoak diren ezagumenduez jabetzea.			
Termodinamika eta Fisika Estatistikoaren oinarritzko 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.			
GAI ZERRENDAA			
TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTATISTIKOA			
1. Sarrera			
Kontzeptuak eta definizioak: sistema temodinamikoak, 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-akuazioa. 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. Oinarritzko ekuazioa (Potentzial Termodinamikoak)			
Termodinamikaren postulatuak. Oinarritzko ekuazioa, egoera-ekuazioak, printzipio estremalak, aukerako formulazioak: potentzial termodinamikoak, Maxwell-en erlazioak.			
10. Teoriaren aplikaizioa (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. Fermiren 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, susceptibilitatea eta fluktuazioak. Ising-en eredua. Monte Carlo metodoa.

18. Garraioa-fenomenoak

Oinarrizko teoria. Boltzmann-en ekuazioa. Erlajazio-denboraren hurbilketa.

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: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Ahozko azterketa
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

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, susceptibilitatea eta fluktuazioak. Ising-en eredua. Monte Carlo metodoa.

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

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 and KATHERINE M. BLUNDELL, Oxford University Press,
ISBN-13: 0#8211;19#8211;856769#8211;3 978#8211;0#8211;19#8211;856769#8211;1
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

GUÍA DOCENTE		2014/15	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26847 - Diseño de Sistemas Digitales		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>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.</p> <p>Competencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Adquirir destreza en aspectos avanzados del análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos digitales actuales.2. Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos digitales complejos en diversas áreas de aplicación.3. Conocer y manejar con soltura herramientas informáticas de ayuda al diseño de circuitos digitales sobre dispositivos reconfigurables, promoviendo la utilización de las TIC.4. Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías electrónicas, especialmente en el ámbito de la electrónica digital.5. Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos digitales.6. Comunicar, tanto de forma oral como escrita, conocimientos, resultados e ideas relacionados con la electrónica analógica.			
TEMARIO			
<p>Programa</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>6- Arquitecturas de alta velocidad Velocidad del sistema: parámetros de medida. Arquitecturas de alto rendimiento. Arquitecturas de baja latencia. Temporización y señales de reloj.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			
TIPOS DE DOCENCIA			

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	5	10	15	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	30	7,5	15	22,5	15				

Leyenda:

M: Maistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

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.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

La evaluación se realizará como sigue:

Prácticas e informes (30%)
 Exposición oral de trabajos (10%)
 Examen final (60%) (la calificación del examen debe ser superior a 5 puntos sobre 10, independientemente de la nota final)

Criterios de evaluación en la convocatoria extraordinaria:

Prácticas e informes (30%)
 Exposición oral de trabajos (10%)
 Examen final: 60% (la calificación del examen debe ser superior a 5 puntos sobre 10, independientemente de la nota final)

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.

Asimismo, 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.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

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.

Revistas

Direcciones de internet de interés

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

- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

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

Evaluación de la convocatoria extraordinaria:
Examen final por el 100% de la asignatura

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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

Bibliografía de profundización

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

Revistas

- * IEEE Communications Magazine

Direcciones de internet de interés

- * cordis.europa.eu/fp7/ict/

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
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
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Proiektu bat, aurrezarritako helburu bat lortzeko, eta denbora-plangintza bat kontutan hartuta, giza baliabide eta baliabide materialen elkartze mugatuari deritzo. Proiektuek etorkizuneko egoera hobetzea eta indartzea ahalbidetzen dute, baina baliabide kopuru mugatua izateak proiektuen aukeraketa zorrotza eta hauen programaketa zehatza behartzen 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.</p> <p>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.</p> <p>Helburuak:</p> <ol style="list-style-type: none"> Enpresaren magnitude mikroekonomikoak (balantzea, emaitza kontua, eta urteko memoria) eta kontzeptu osagarriak (enpresen antolaketa, produkzio eta fabrikazio teknikak, etabar.) interpretatu. Ekonomia eta finantza analisia, enpresaren jarduera eta hedatzearen analisia ezagutu eta interpretatu. Kontu-ikuskapenak 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). Ikasitakoa GAF-an eta teknologian oinarritutako enpresa txiki baten sorkuntzaren azterketa ekonomikoa egiteko aplikatu. Jabetza intelektual eta industrialari buruzko idea nagusiak ezagutu. Finantza-matematikaren oinarriak erabili (VAN,TIR,PR..) eta proiektu txiki baten errentagarritasunaren azterketarako eta finantza-iturri ezberdinak ebaluatzeko aplikatu. Lan-talde baten barruan norberaren lana antolatzen, kudeatzen eta aurkezten laguntzen dituzten elementuak ezagutu. CPS metodoa erabili. Munduko garapen teknologikoaren jatorria eta ondorioak ezagutu. Munduko teknologia eta jakintzaren sormenaren iturriak ezagutu (unibertsitateak, ikerketa guneak, teknopoliak, etabar.) 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.). 			
GAI ZERRENDAA			
<p>1go atala- Mikroekomiaren eta enpresa antolakuntzaren sarrera.</p> <p>1. Mikroekonomiaren oinarriak. 2. Eskariaren analisia. 3. Eskaintzaren analisia. 4. Mikroekonomiari buruzko kontzeptu osagarriak. 5. Enpresa antolakuntzaren oinarriak.</p> <p>2. atala- Proiektuak: Teoria orokorra</p> <p>1. Proiektuen oinarriak. 2. Proiektuak planifikatzeko teknikak. 3. Proiektuen ustiapena. 4. Adibide praktiko bat. 5. Arauak.</p> <p>3. atala- Ekonomia- eta finantza-analisia. Proiektuen arloan duen aplikazioa</p> <p>1. Enpresaren ekonomiaren kontzeptuak. 2. Enpresaren ekonomia- eta finantza- analisia. 3. Finantza-gestioa. 4. Inbertsioak aukeratzeko moduak 5. Finantziazio iturrien aukeraketa.</p> <p>4. atala- Enpresa-ekimenen sustapena. Spin off-ak eta patenteak</p> <p>1. Jabetza intelektual eta industrial. 2. Patenteen datu baseak eta erabilera. 3. Patente erreklamazioak. 4. Spin off-ak. 5. Adibideak.</p>			

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.

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

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

URTARRILEKO DEIALDIA
%60 Azterketa finala
%10 Enpresa ekimenen sustapena
%20 Aurkezpenak eta beste batzuk
%10 Ebaluaketa jarraitua: Asteroko lanak

EZ-OHIZKO DEIALDIA
%80 Azterketa finala: Lehenengo hiru moduluak ebaluatuko dira (%60) eta patenteen modulua (%20)
%20 Aurkezpenak eta beste batzuk: Zati hau gaindituta badago nota gordeko da. Bestela, idatzi bat, ahozko aurkezpen bat eta lan horien defentsa egin beharko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Mochón, F., "Principios de Economía", 2ª ed., McGraw Hill, 2001.
- * Díaz Martín, A., "El Arte de dirigir Proyectos", Ed. Angel Díez Martín, I.S.B.N. 84-605-3553-3, Valle de Trápaga (Vizcaya), 1995.
- * Blanco Medialdua, A., "Introducción al análisis financiero". Ed Máster en E.y A., Dpto. EyE (Fac. Ciencias), Univ. País Vasco, 1997.
- * Cáceres, F.J., "La presentación ante terceros", Ed Máster en E.y A., Dpto. EyE (Fac. Ciencias), Univ. País Vasco, 1994.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Cos Castillo (de), M. "Teoría General del Proyecto: Project Management", Ed. Síntesis, S.A., Madrid, 1999.
- * Castells M., Hall, P., "Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI, Alianza Editorial, 1994.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- * <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/index.htm>

GUÍA DOCENTE		2014/15	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26848 - Microelectrónica y Microsistemas		Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>El objeto de la asignatura es el estudio de los fundamentos teóricos y tecnológicos para la fabricación de dispositivos y sistemas micro-nanoelectrónicos. Se explican los procesos básicos de fabricación e integración de circuitos electrónicos y de micromecanizado. Se abordan diferentes ámbitos de aplicación que incluyen distintas tecnologías de integración, diseño y fabricación de dispositivos electrónicos, MEMS, microsensores, etc.</p> <p>Los objetivos de la asignatura son los siguientes:</p> <p>OBJ1 &#8211; Conocer los materiales, las características de las instalaciones y las implicaciones económicas de la industria de semiconductores.</p> <p>OBJ2 &#8211; Describir el proceso de fabricación de obleas semiconductoras y conocer los principales parámetros de caracterización de las obleas.</p> <p>OBJ4 &#8211; Describir y modelar los procesos de fabricación de circuitos integrados, equipos y sistemas tecnológicos, a través de parámetros de diseño y factores de rendimiento.</p> <p>OBJ5 &#8211; Comprender la secuencia de procesos de una tecnología básica de fabricación microelectrónica e interpretar las implicaciones de las características de los procesos en el diseño de la secuencia de fabricación.</p> <p>OBJ6 &#8211; Conocer y comprender las características específicas de la fabricación de microsistemas.</p> <p>Las Competencias del Módulo M06&#8211;Sistemas Electrónicos de Propósito General del Grado en Ingeniería Electrónica vinculadas con la asignatura son las siguientes:</p> <p>CM02: Conocer y aplicar los métodos y técnicas más modernos utilizados en la concepción, diseño, fabricación, instalación y funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos complejos en diversas áreas de aplicación.</p> <p>CM04: Ser capaz de seguir y comprender el desarrollo y la evolución de dispositivos y tecnologías eelctrónicas.</p> <p>CM05: Ser capaz de abordar la resolución de problemas prácticos reales, de forma autónoma o en grupo, en materia de desarrollo de sistemas electrónicos.</p> <p>Las Competencias Específicas y Transversales de la Titulación vinculadas con la asignatura a través de las competencias del Módulo M03 citadas anteriormente son las siguientes:</p> <p>CM02: CE6, CE7, CE9, CE10, CE11, CE12, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8</p> <p>CM04: CE6, CE7, CE10, CE11, CE12, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8</p> <p>CM05: CE7, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8</p>			
TEMARIO			
<p>Tema 1 - INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA MICROELECTRÓNICA</p> <p>Materiales, estructuras y características de la integración de circuitos electrónicos.</p> <p>Etapas de fabricación de circuitos integrados.</p> <p>Fabricación de obleas.</p> <p>Control de la contaminación: la sala blanca.</p> <p>Tema 2 - PROCESOS DE FABRICACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS</p> <p>Procesos de lavado: RCA, agua DI.</p> <p>Procesos térmicos: difusión de dopantes y oxidación.</p> <p>Implantación iónica.</p> <p>Técnicas de litografía y grabado.</p> <p>Capas delgadas: técnicas de vacío, deposición, crecimiento epitaxial.</p> <p>Tema 3 - INTEGRACIÓN ELECTRÓNICA</p> <p>Pozos, aislamientos y contactos.</p> <p>Tecnología de silicio CMOS: comportamiento básico, escalado, latchup.</p> <p>Tecnología GaAs FET.</p> <p>Tecnología bipolar de Si: primeros procesos y procesos avanzados, BiCMOS.</p> <p>Parámetros del proceso de producción.</p>			

Tema 4 – INTRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DE MICROSISTEMAS

Introducción: historia y ámbito de los microsistemas.
Materiales para microsistemas: Si, estructura y propiedades.
Procesos de fabricación de microsistema: micromecanizado de volumen y de superficie.
Ejemplos de microsistemas: diseño, fabricación y aplicaciones.

Tema 5 - EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS

Nuevos materiales y procesos.
Nanotecnología.

TIPOS DE DOCENCIA

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

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

Aclaraciones :

La asignatura se imparte en clases magistrales, clases prácticas en aula para la resolución de problemas propuestos en guías, seminarios y sesiones de laboratorio.
 En las clases magistrales se exponen los temas utilizando presentaciones con ordenador y explicaciones en pizarra.
 En las clases prácticas de aula se analizan ejemplos ideados para que el alumno llegue a conclusiones relacionadas con las lecciones teóricas. Además se resuelven y discuten ejercicios y problemas propuestos para cada tema teórico con la participación activa del alumno.
 Los seminarios se plantean como sesiones complementarias de apoyo al alumno o de interés particular.
 En las sesiones de laboratorio se realizan algunos de los procesos estudiados en las clases de aula.
 El material docente se pondrá a disposición del alumno en la web del Campus Virtual de la UPV/EHU a través de la plataforma Moodle.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

Criterios y porcentajes de evaluación de la convocatoria ordinaria y de la convocatoria extraordinaria:

 10% Trabajos y ejercicios entregables: resolución de ejercicios en clase y/o entrega de ejercicios resueltos manuscritos.
 Se valorará: presentación, estructura, redacción, explicaciones y conclusiones.

 20% Prácticas e informes.

 5% Exposición pública: trabajo individual.

 65% Examen final.

 Las pruebas escritas consistirán 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.

 En los trabajos, ejercicios e informes se valorará: presentación, estructura, redacción, explicaciones y conclusiones.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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

Bibliografía de profundización

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

Revistas

- IEEE Nanotechnology Magazine

Direcciones de internet de interés

- "Electronic Materials", H. Föll, University of Kiel, Kiel (Alemania)

http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/elmat_en/index.html

- "Microelectronic Devices and Circuits", course 6.012, Prof. Clifton Fonstad Jr., MIT (Massachusetts Institute of Technology)
<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-012-microelectronic-devices-and-circuits-fall-2009/>

- International Technology Roadmap for Semiconductors

<http://www.itrs.net/links/2011ITRS/Home2011.htm>

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26634 - Optika

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Ezaguerak eta trebetasunak lortzea honelako gai hauetan:

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

GAI ZERRENDA

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).

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.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak

Argibideak:

Or.: 1 / 2

ofdr0035

Idatzizko azterketa: %70
Banakako lanak eta ariketak: %30

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko 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

- <http://moodle.ehu.es/moodle/>
- <http://www.ub.edu/javaoptics/index-en.html>

GUÍA DOCENTE		2014/15	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26632 - Sensores y Actuadores			Créditos ECTS : 6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS			
<p>Se describe el funcionamiento y uso de los sensores y actuadores más comunes, tanto clásicos como modernos, con especial énfasis en los principios subyacentes, pero sin soslayar los aspectos prácticos. Se repasan las características generales de los sensores que definen sus prestaciones. Se estudian los sensores, mayoritariamente de magnitudes físicas, clasificados por la magnitud o propiedad que emplean para la transducción: resistivos, capacitivos, digitales, etc. Se acompaña su descripción con ejemplos de uso y sus circuitos de acondicionamiento de señal. En el caso de principios reversibles, los actuadores correspondientes se estudian conjuntamente con los sensores. Se completa el curso con una breve descripción de actuadores electromecánicos (motores eléctricos).</p> <p>Las competencias a adquirir en el curso se describen en conjunto con otras asignaturas relacionadas, que en el caso del Grado de Física, se encuentran encuadradas en el módulo de Instrumentación y Control:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Manejar métodos de diseño de sistemas electrónicos para la adquisición de datos y acondicionamiento de señales, incluyendo sensores de distinta naturaleza 2) Ser capaz de utilizar laboratorios de instrumentación en diferentes aplicaciones, incluyendo el uso de instrumentos para automatización de medidas y aplicaciones de control automático. 3) Diseñar controladores en lazo cerrado para aplicaciones reales, incluyendo el uso de actuadores, y considerando problemáticas como procesamiento del ruido y efecto de las perturbaciones. 4) Conocer la implementación de sistemas informáticos en tiempo real para su utilización en un entorno de un laboratorio de instrumentación y control. 5) Ser capaz de comunicar por escrito conocimientos, resultados e ideas, redactar y documentar informes sobre trabajos realizados. <p>En particular, los objetivos de la asignatura de Sensores y Actuadores son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Comprender el principio de funcionamiento de los principales tipos de sensores y actuadores. 2) Asimilar los fundamentos de los circuitos electrónicos básicos de acondicionamiento de señal. 3) Adquirir criterios de selección de los distintos dispositivos antes los requerimientos de una aplicación. 4) Practicar en el laboratorio el uso práctico sensores y actuadores. 			
TEMARIO			
<p>Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Introducción Los sensores y actuadores en los sistemas de medida y control. Clasificación de los sensores y actuadores. Características estáticas y dinámicas. 2- Sensores resistivos de magnitudes mecánicas Potenciómetros y galgas extensométricas. 3- Sensores inductivos, capacitivos y electromagnéticos Detectores de proximidad y presencia. LVDT. Tacogeneradores. Sincros y resolvers. 4- Sensores de temperatura y humedad RTDs, NTC, termopares, pirómetros ópticos. Sensores de humedad. 5- Codificadores de posición y otros sensores digitales Codificadores incrementales y absolutos. Sensores autoresonantes. Otros sensores digitales. 6- Sensores ópticos Fotodiodos, fotorresistencias, fotomultiplicadores, captadores de imagen. Fibras ópticas. 7- Sensores y actuadores piezoeléctricos El efecto piezoeléctrico. Sensores piezoeléctricos. Actuadores piezoeléctricos. Sensores y actuadores basados en ultrasonidos. 8- Sensores y actuadores magnéticos Sensores de campo magnético. Sensores magnetoelásticos. Actuadores magnetostrictivos. Otros actuadores magnéticos. 9- Motores y actuadores electromagnéticos Motores DC. Motores AC. Motores paso a paso. Otros actuadores electromagnéticos. 			
TIPOS DE DOCENCIA			

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	5	5	5	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5	7,5	7,5	7,5	15				

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

Aclaraciones :

El material utilizado para la impartición de las clases magistrales, así como otro material de apoyo, se encuentra accesible en el moodle de la asignatura.

Las horas de prácticas de aula se dedican a la discusión y resolución de problemas. Se propone una relación de problemas por cada tema del programa.

Las clases de laboratorio (GL + GO) se dedican a la ejecución de prácticas, consistentes en su mayoría, al uso real de dispositivos y a la realización de trabajo experimental.

Las clases de seminario se utilizan para la exposición y discusión de temas relacionados con la asignatura y no tratados en el temario, escogidos y preparados por los alumnos.

Existe la posibilidad de asistir a una semana de prácticas voluntarias en el Atelier InterUniversitaire de Micro y Nanoelectronica (AIME) en Toulouse (Francia).

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

La nota de la asignatura se elabora en base a los siguientes apartados:

- 1) Actitud y participación en clase (10 %).
- 2) Entrega de problemas seleccionados (20 %).
- 3) Calificación de los informes de prácticas (15 %).
- 4) Preparación y participación en los seminarios (15 %).
- 5) Examen final sobre los contenidos (40 %).

El examen final consta de tres apartados:

- 1) Un bloque de 15 preguntas tipo test.
- 2) Un bloque de 5 preguntas cortas a desarrollar brevemente.
- 3) Un bloque de problemas (2 típicamente).

Renuncia de convocatoria: de acuerdo con la normativa establecida, el estudiante podrá renunciar a la convocatoria hasta 10 días antes del comienzo del periodo de exámenes. Si no renunciara, no se presentara al examen, y la calificación obtenida en el resto de apartados no llegara al aprobado, el estudiante tendría un calificación de suspenso.

Evaluación en la convocatoria extraordinaria: El estudiantes deberá superar un examen en el que se incluirán cuestiones y problemas relativos a las prácticas (15 % de la nota) y a los seminarios (15 % de la nota) desarrollados en el curso.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Consulta de los textos descritos en la bibliografía básica. Hay ejemplares disponibles en la Biblioteca Universitaria del Campus de Leioa (y en otras de la Universidad).

Consulta de los materiales disponibles en el moodle de la asignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- * 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

Bibliografía de profundización

- * 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

Revistas

- * Sensors and Actuators A: Physical (ISSN: 0924-4247). Elsevier. www.journals.elsevier.com/sensors-and-actuators-a-physical
- * Sensors (ISSN 1424-8220). MDPI. www.mdpi.com/journal/sensors

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

Direcciones de internet de interés

- * <http://www.sensorsportal.com/>
- * <http://spectrum.ieee.org/>

GUÍA DOCENTE		2014/15																															
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente																														
Plan	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica	Curso	4º curso																														
ASIGNATURA																																	
26851 - Comunicación de Datos y Redes		Créditos ECTS :	6																														
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS																																	
<p>Se proporciona al alumno una perspectiva general de los problemas asociados a la comunicación de datos, así como de la arquitectura de las redes de comunicaciones, con un énfasis en los protocolos en los que se basa el funcionamiento de Internet.</p> <p>Competencias proporcionadas: Comprensión de los principios básicos de la comunicación de datos y del diseño y operación de las redes de computadores. Diseño y puesta en marcha de redes locales basadas en Ethernet y Wi-Fi, así como de la conectividad con Internet. Diagnósis y resolución de problemas en redes locales y sus conexión a Internet. Comprensión de la estructura y operación de Internet. Comprensión de los principales protocolos utilizados en Internet.</p>																																	
TEMARIO																																	
<p>Programa</p> <p>1- Introducción Perspectiva general. Redes. Protocolos y arquitecturas de protocolos.</p> <p>2- Transmisión de datos Frecuencia, espectro y ancho de banda. Transmisión analógica y digital. Medios de transmisión. Multiplexación.</p> <p>3- Codificación de datos Datos digitales y señales digitales. Datos digitales y señales analógicas. Datos analógicos y señales digitales. Espectro expandido.</p> <p>4- Control del enlace Interfaces. Control del flujo. Detección de errores. Control de errores.</p> <p>5- Redes Redes conmutadas. Redes de difusión. Redes de área local. Ethernet.</p> <p>6- Internet Interconexión de redes. El protocolo internet (IP). Resolución de direcciones (ARP). Mensajes de control (ICMP). Transporte: TCP y UDP. Protocolos de aplicación.</p>																																	
TIPOS DE DOCENCIA																																	
<table><tr><th>Tipo de Docencia</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><th>Horas de Docencia Presencial</th><td>30</td><td>5</td><td>15</td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</th><td>45</td><td>7,5</td><td>22,5</td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	30	5	15		10					Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	22,5		15				
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Horas de Docencia Presencial	30	5	15		10																												
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	22,5		15																												
<p>Leyenda:</p> <div>M: Maestría S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador</div> <div>GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo</div>																																	
<p>Aclaraciones :</p> <p>Las prácticas consisten esencialmente en la experimentación y visualización de situaciones reales tanto en redes locales como en el acceso a Internet, estudiando en detalle lo que sucede a nivel de intercambio de paquetes y protocolos básicos.</p>																																	
EVALUACION																																	
<p>- Examen escrito a desarrollar</p> <p>- Trabajos individuales</p> <p>Aclaraciones :</p> <p>Examen escrito 85%</p> <p>Trabajo sobre temas relacionados 15%</p> <p>Convocatoria extraordinaria: Examen final 100%, o alternatively se puede conservar la nota del trabajo y su peso de 15% (en cuyo caso la nota del examen tiene un peso del 85%).</p>																																	
MATERIALES DE USO OBLIGATORIO																																	
BIBLIOGRAFIA																																	

Bibliografía básica

- * Behrouz A. Forouzan. "Trasmisión de datos y redes de comunicaciones". 4ª ed. McGraw-Hill
- * William Stallings. "Comunicaciones y redes de computadores". 7ª ed. Prentice-Hall
- * Andrew S. Tanenbaum. "Redes de computadoras". 4ª ed. Prentice-Hall

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE		2014/15								
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología		Ciclo	Indiferente						
Plan	GELECT30 - Grado en Ingeniería Electrónica		Curso	4º curso						
ASIGNATURA										
26845 - Instrumentación II			Créditos ECTS :	6						
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS										
<p>El objetivo de la asignatura es profundizar en conceptos y técnicas empleadas en sistemas de instrumentación electrónica, independientemente de su ámbito de aplicación. En particular, la asignatura se centra en la instrumentación digital: se estudian las principales características de los sistemas de adquisición y procesamiento de datos y se aborda en profundidad el control de instrumentos y la instrumentación virtual. Por otra parte, se presentan temas avanzados en instrumentación analógica, como la medida en el dominio de la frecuencia.</p> <p>Al final del curso se pretende que el alumno o alumna conozca la estructura básica de un sistema digital de adquisición de datos, así como sus principales características. El alumno/a será capaz además de utilizar una herramienta de software adecuada para realizar proyectos de adquisición de datos e instrumentación virtual. Asimismo sabrá manejar un analizador de espectros, identificando y seleccionando de manera crítica los parámetros más importantes en el funcionamiento del mismo.</p>										
TEMARIO										
<p>1. Instrumentación en el dominio de la frecuencia. Análisis espectral.</p> <p>2. Introducción a los sistemas digitales para adquisición y procesamiento de datos.</p> <p>Elementos que forman parte de un sistema de instrumentación. Configuraciones posibles. Conversión analógica-digital. Tipos de convertidores A/D, D/A. Codificación, cuantificación. Muestreo.</p> <p>3. Tarjetas de adquisición de datos para PCs</p> <p>4. Buses para instrumentación</p> <p>5. Adquisición de datos y control de instrumentos mediante Labview</p>										
TIPOS DE DOCENCIA										
Tipo de Docencia		M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		20	5	5	25	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno		30	7,5	7,5	37,5	7,5				
Leyenda:		M: Maestral		S: Seminario	GA: P. de Aula		GL: P. Laboratorio		GO: P. Ordenador	
		GCL: P. Clínicas		TA: Taller	TI: Taller Ind.		GCA: P. de Campo			
Aclaraciones :										
EVALUACION										
<p>- Examen escrito a desarrollar</p> <p>- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)</p> <p>- Trabajos individuales</p> <p>- Trabajos en grupo</p> <p>- Exposición de trabajos, lecturas...</p> <p>Aclaraciones :</p> <p>La realización de las prácticas es obligatoria. El examen escrito representa el 50% de la nota final. Las prácticas y trabajos el otro 50%.</p> <p>-Convocatoria extraordinaria: Al igual que en la convocatoria ordinaria, el examen final supone el 50% de la nota. Las prácticas obligatorias, los informes presentados y los trabajos (si los hay) representan el 50% restante.(El alumno/a que lo desee podrá volver a presentar un nuevo informe de prácticas)</p> <p>-Los estudiantes que por causas justificadas previstas en la normativa deban examinarse por medio de una prueba final realizarán un examen (50% de la nota final) y una prueba práctica (50% restante).</p>										
MATERIALES DE USO OBLIGATORIO										
BIBLIOGRAFIA										
<p>Bibliografía básica</p> <p>* R.J.Collier and A.D. Skinner Microwave Measurements (3rd Edition 2007) Published by The Institution of Engineering</p>										

and Technology (IET), London, United Kingdom

*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.

*J. Essick, "Hands-On Introduction to Labview for Scientists and Engineers", Oxford University Press, 2013.

Bibliografía de profundización

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

Revistas

Direcciones de internet de interés

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

- Criterios de evaluación en convocatoria ordinaria:
La evaluación se realizará a partir de informes y exposiciones de los trabajos de teoría, de problemas y de prácticas, así como de de un examen final. Los criterios de evaluación y porcentajes son:
Exposiciones públicas 5%
Trabajos/ejercicios entregables 10%
Prueba de clase 0%
Prácticas e informes 15%
Examen final 70%

Nota: La realización de las prácticas es obligatoria.

- 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.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes de clase

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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

Bibliografía de profundización

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

Revistas

- * IEEE Microwave Magazine (en inglés)

Direcciones de internet de interés

- * www.ieee.org (en inglés)
- * www.eumwa.org (en inglés)
- * www.rfplatform.info (en inglés)
- * www.rfglobalnet.com (en inglés)