



FISIKAKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

2014/15 Ikasturteko Ikaslearen Gida

(Laugarren maila)

Edukien taula

1.- Fisikako Graduari buruzko informazioa	3
Aurkezpena	3
Titulazioaren gaitasunak	3
Graduko ikasketen egitura	3
Egitura kronologikoa	4
Egitura modularra	5
Kanpo praktikak	6
Aurrebaldintzak	6
Lugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	6
Egin beharreko jardura motak	7
Tutoretza Plana	7
Mugikortasun programa	8
Bestelako informazio interesgarria	8
2.- Lugarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa	9
Taldearen irakasleak	10

1.- Fisikako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Fisika gaur egun zientzia deitzen diogunaren paradigma eta teknologiaren oinarrietako bat da. Fisikaren ekarpenek errealitatea ulertzeko dugun modua goitik behera aldatu dute eta ongizatearen gizartearen garapenari bultzada handia eman diote. Fisikaren aurrerapena beharrezkoa da edozein herrialde modernotako zientzia eta teknologia sistemarentzat, beraz, indar handia du Europako unibertsitate sistema guztietan.

Fisikako Graduaren diseinuari esker, lau urtetan ikasleak Fisikaren arloko oinarrizko ezagutzak hartzen ditu, eta egoera konplexuen analisisan eta modelizazioan eta teknika matematiko aurreratuen eta tresna informatikoen erabileran trebatzen da.

Hartutako prestakuntzak hainbat lan esparrutan aritzeko aukera ematen dio Fisikan graduatutakoari: ikerketa, irakaskuntza, fisika medikoa, industria eta zerbitzuak (informatika, elektronika, telekomunikazioak, akustika, ingurumena, kalitatea, laneko arriskuen prebentzioa, teknologia espaziala eta aeronautika, administrazio publikoa, finantzak, aholkularitza, etab.).

Titulazioaren gaitasunak

Hona hemen Fisikako Graduak ikasketetan garatzen eta ebaluatzen diren gaitasun nagusiak:

- Arazoak modu egokian azaldu eta konpontzeko gaitasuna
- Modelo fisikoak sortzeko gaitasuna, datu esperimentaletatik abiatuta
- Fenomeno fisikoen teoria ulertzea
- Trebetasuna alor esperimentalean
- Modu autonomoan antolatu, planifikatu eta ikasteko gaitasuna
- Modu kritikoan analizatu, laburtu eta arrazoiatzeko gaitasuna
- Lan bat taldean kudeatzeko gaitasuna
- Ideia eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko gaitasuna

Graduko ikasketen egitura

Iraupena eta ETCS kreditu kopurua: 4 urte (240 ECTS kreditu).

Oinarrizko prestakuntza: 1. maila (60 ECTS)

Nahitaezkoak: 2. maila (60 ECTS), 3. maila (54 ECTS), 4. maila (12 ECTS)

Hautazkoak: 3. maila (6 ECTS), 4. maila (36 ECTS)

Kanpo praktikak: Borondatezkoak

Gradu amaierako lana: 4. maila (12 ECTS)

Kredituak guztira: 240 ECTS

Fisikako Graduak Ingeniaritza Elektronikoko Graduarekin enbor komun bat du, izan ere, bi graduek oinarrizko edo nahitaezko 120 kreditu, gutxienez, partekatzen dituzte. Bi titulazioen arteko sintonia horrek malgutasun eta balio erantsi handia ematen dio ikasketa planari eta ikasleari espezializazioari buruzko erabakia azken mailetarako uztea ahalbidetzen dio. Era berean, titulazio bikoitza lortzeko aukera ematen du.

Irakasgai gehienak euskaraz eta gaztelaniaz ematen dira, eta, eskariak eta baliabideek horretarako aukera eman ahala, ingelesez ere eskainiko dira zenbait.

Egitura kronologikoa

1. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Algebra Lineala eta Geometria I	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa

Kalkulu Diferentziala eta Integrala I	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Fisika Orokorra	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Konputaziorako Sarrera	Oinarrizkoa	6	1. lauhilekoko
Kimika I	Oinarrizkoa	6	1. lauhilekoko
Kimika II	Oinarrizkoa	6	2. lauhilekoko
Teknika Esperimentalak I	Oinarrizkoa	6	2. lauhilekoko

2. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Analisi Bektoriala eta Konplexua	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa
Metodo Matematikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Mekanika eta Uhinak	Nahitaezkoa	15	Urte osokoa
Elektromagnetismoa I	Nahitaezkoa	6	1. lauhilekoko
Elektronika	Nahitaezkoa	6	1. lauhilekoko
Fisika Modernoa	Nahitaezkoa	6	2. lauhilekoko
Teknika Esperimentalak II	Nahitaezkoa	6	2. lauhilekoko

3. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Fisika Kuantikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Termodinamika eta Fisika Estatistikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Metodo Konputazionalak	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa
Teknika Esperimentalak III	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa*
Optika	Nahitaezkoa	6	1. lauhilekoko
Elektromagnetismoa II	Nahitaezkoa	6	1. lauhilekoko
Hautazko I irakasgai	Hautazkoa	6	2. lauhilekoko

* 1,5 kreditu 1. lauhilekoan eta 7,5 bigarrean.

4. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Gradu Amaierako Lana	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Egoera Solidoaren Fisika I	Nahitaezkoa	6	1. lauhilekoko
Fisika Nuklearra eta Partikulena	Nahitaezkoa	6	2. lauhilekoko
6 kredituko hautazko 6 irakasgai	Hautazkoak	36	

Hautazko irakasgaiak

Hautazko irakasgaiak hiru taldetan eskaintzen dira. Ikasleak nahi duen bezala hauta ditzake, egin beharreko kredituak osatu arte, baina espezialitateetako bakoitzeko bost irakasgaiak osatzen baditu bakarrik egin ahal izango zaio dagokion aipamena tituluari. Zenbait hautazko 3.ean edo 4.ean egin daitezke eta beste batzuk, berriz, 4.ean bakarrik, aurretiko ezagutzak izatea eskatzen baitute.

Oinarrizko Fisika espezialitatea

Irakasgaia	Ikasturtea	ECTS	Egutegia
Mekanika Kuantikoa	4.a	6	1. lauhilekoko
Elektrodinamika	4.a	6	1. lauhilekoko
Grabitazioa eta Kosmologia	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekoko
Astrofisika	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekoko
Fisika Aurreratuko Gaiak	4.a	6	2. lauhilekoko

Egoera Solidoa espezialitatea

Irakasgaia	Ikasturtea	ECTS	Egutegia
Mekanika Kuantikoa	4.a	6	1. lauhilekoko
Solidoen Egituren Propietateak	4.a	6	1. lauhilekoko
Egoera Solidoaren Fisika II	4.a	6	2. lauhilekoko

Teknika Esperimentalak IV	4.a	6	2. lauhilekoko
Ingurune Jarraituen Fisika	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekoko

Tresneria eta Neurketa espezialitatea

Irakasgaia	Ikasturtea	ECTS	Egutegia
Seinaleak eta Sistemak	3.a edo 4.a	6	1. lauhilekoko
Sentsoreak eta Eragingailuak	3.a edo 4.a	6	1. lauhilekoko
Tresneria I	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekoko
Elektronika Analogikoa	4.a	6	2. lauhilekoko
Kontrol Automatikoa I	4.a	6	2. lauhilekoko

Euskararen Plan Gidaria

Aurreko blokeetako hautazko irakasgaiez gain, ikasleak euskaraz ematen diren ondorengo irakasgaiak ere aukera ditzake:

Irakasgaia	Ikasturtea	ECTS kredituak	Egutegia
Euskararen Arauak eta Erabilera	3.a edo 4.a	6	1. lauhilekoko
Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekoko

Egitura modularra

Gradua modulutan egituratuta dago. Horietan gaitasun multzo espezifikoagoak landu eta trebetasun zehatzak garatzen dira. Hona hemen Graduako moduluak eta horiei dagozkien irakasgaiak:

Modulua	Irakasgaiak
Matematika	Algebra Lineala eta Geometria I
	Kalkulu Diferentziala eta Integrala I
	Analisi Bektoriala eta Konplexua
	Metodo Matematikoak
Oinarrizko Kontzeptuak	Fisika Orokorra
	Kimika I
	Kimika II
	Mekanika eta Uhinak
	Elektromagnetismoa I
	Elektronika
	Termodinamika eta Fisika Estatistikoa
	Optika
	Elektromagnetismoa II
Teknika Esperimentalak	Teknika Esperimentalak I
	Teknika Esperimentalak II
	Teknika Esperimentalak III
	Teknika Esperimentalak IV
Tresna Konputazionalak	Konputaziorako Sarrera
	Metodo Konputazionalak
Materiaren Egitura	Fisika Modernoa
	Fisika Kuantikoa
	Egoera Solidoaren Fisika I
	Fisika Nuklearra eta Partikulena
Oinarrizko Fisika	Elektrodinamika
	Grabitazioa eta Kosmologia
	Astrofisika

	Fisika Aurreratuko Gaiak
Egoera Solidoaren Fisika	Mekanika Kuantikoa
	Solidoen Egituren Propietateak
	Egoera Solidoaren Fisika II
	Ingurune Jarraituen Fisika
Tresneria eta Neurketa	Seinaleak eta Sistemak
	Sentsoreak eta Eragingailuak
	Tresneria I
	Elektronika Analogikoa
	Kontrol Automatikoa I
Gradu Amaierako Lana	Gradu Amaierako Lana
Euskararen Plan Gidaria	Euskararen Arauak eta Erabilera
	Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

Kanpo praktikak

Fisikako Graduako Ikasketa Batzordeak onarpena eman ondoren, ikasleak kanpo praktikak egin ahal izango ditu gehienez hautazko 6 ECTS kreditu baliozkotzeko. Praktika horien bidez enpresa, ikerketa erakunde edo irakaskuntza zentro baten jardueretan parte hartuko da eta horrek ikaslearen prestakuntza aberastuko du. Helburu hau lortzen dela bermatzeko, Fisikako Graduako Ikasketa Batzordeak tutorea esleituko dio ikasleari.

Aurrebaldintzak

1. Ikaslea oinarritzko kreditu guztiak gaindituta baditu bakarrik matrikulatu ahal izango da 3. eta 4. mailetako kredituetan.
2. 2. mailako gainditu gabeko kredituen eta 4. mailan matrikulatutakoen baturak 72 kreditukoa edo txikiagoa izan behar du.

Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Graduko laugarren mailan, lehenengo mailan landutako kontzeptuetako batzuetan sakontzen da. Laugarren mailan landuko diren kontzeptuak eta trebetasunak finkatu egin behar dira, eta ikasleak maila honi dagozkion gaitasunak garatzeko besteko heldutasun maila lortu behar du.

Graduko laugarren urtean aurreko ikasturteetan zehar lortutako kontzeptuen sendotzea da helburua. Azken kurtsoetan zehar landutako kontzeptu eta trebetasunak laugarren kurtso honetan finkatu egin beharko dira. Konkretuki, Gradu Amaierako Lanak konpetentzia horiek sakondu eta ikaslearen heldutasuna lortzea izango du helburu.

Hirugarren mailan hartutako gaitasunak:

- Babes matematikoarekin diskurtso logikoa antolatzeke gai izatea
- Fisikako adar nagusien eta beren aplikazioen oinarritzko printzipioak argi ulertzeko beharrezko ezagutzetako batzuk hartzea
- Fisikaren kontzeptu nagusiak barneratzen dituzten problemak egoki proposatzea eta ebaztea
- Fisikari buruzko problemak eta arazoak idatziz eta ahoz azaltzea, komunikazio zientifikoko trebetasunak garatzeko
- Esperimentuak modu independentean (inork gainbegiratu gabe) egiteko gai izatea, banaka eta/edo taldean.
- Emaitzak kritikoki aztertzeke eta baliozko ondorioak ateratzeko gai izatea, emaitzen ziurgabetasun maila ebaluatuta eta espero ziren emaitzekin, iragarpen teorikoekin edo argitaratutako datuekin alderatuta, baita horien garrantzia ebaluatzea ere.
- Datuen zenbakizko tratamenduan janztea eta informazioa grafikoki aurkeztu eta interpretatzeko eta norberaren emaitza zientifikoak aurkezteke gai izatea

- Kalkulu zientifikoari egokitua den hizkuntzan programak egiteko gai izatea.
- Zenbakizko datuak ondo analizatu eta adierazpen grafikoak ondo interpretatu
- Ondo planteatu eta ondo ebatsi Fisika eta Mekanika Kuantikoaren inguruko ariketak, Fisikako adar horretan oinarritzko ezagutza lortzeko.
- Datuak faltsutzea eta/edo iruzurrez irudikatzea eta/edo emaitzak plagiatzea portaera zientifiko ez-etikoa dela konturatzeko

Egin beharreko jarduerak

Hona hemen ikasteko prozesuan aurrera egiteko erabilitako irakaskuntza jarduerak: eskola magistralak, mintegiak, laborategiko praktikak eta ordenagailuko praktikak. Horiek guztiak lehenengo mailatik erabiltzen dira, nahiz eta irakasgai bakoitzean pixkanaka pisu erlatibo handiagoa hartzen duten Graduak aurrera egin ahala. Laugarren urtean gainera, garrantzia berezikoa izango da Gradu Amaierako Lana (GAL).

- Irakasgai “teorikoak”: ez dago laborategiko praktika (Egoera Solidoaren Fisika I, Partikulen Fisika eta Fisika Nuklearra, Fisika Kuantikoa, Astrofisika, Ingurune Jarraituen Fisika, Grabitazioa eta Kosmologia).
- “Laborategiko” irakasgaiak: ia osorik laborategian ematen da (*Teknika Esperimentalak IV*). Egoera Solidoaren Fisika espezialitatearekin lotutako praktikak lirateke.
- “Praktikak dituzten” irakasgaiak: Kontzeptu teorikoak zein gaitasun praktikoak landuko dira (Instrumentazio eta neurketa espezialitatearekin lotuta gehienbat).

Oro har, irakasgai guztietan eskola magistralak daude eta horietan kontzeptu teorikoak landuko dira eta problemak ebaztera zuzendutako ikasgelako praktikak egingo dira. Mintegietan, aldiz, irakasgaiko hainbat alderdiren kontzeptu teorikoetan/praktikoetan sakonduko dute ikasleek, talde txikietan banatuta. Irakasgai gehienetan “problemen eskolak” ikasleen partaidetza aktiboan oinarrituko dira; horiek irakasleek jarritako edo ikasgelan sortutako ariketak ebazteko proposamenak egingo dituzte.

Tutoretza Plana

Zientzia eta Teknologia Fakultateak ikasleentzako Tutoretza Plana du 2001az geroztik, orduan sortu zelarik irakasle tutorearen postua. Tutoretza Planari (TP) esker, ikasleek irakasle tutorea izan dezakete. Honek unibertsitatean integratzen lagunduko die eta beren ibilbide akademiko osoan zehar bideratuko ditu.

Fisikako Graduak ikasle guztiek Graduak eskolak ematen dituen irakasle tutore bana izango dute lehenengo mailaren hasieratik eta berarengana jo ahal izango dute, beharren arabera, esparru akademiko, pertsonal eta profesionalean orientazioa eta aholkua eman diezaien. Ikasturtearen lehenengo hamabostaldian Tutoretza Planari dagokionez espero den dinamika azalduko da. Fisikako Graduak ikasle bakoitzari lehenengo ikasturtearen hasieran egokituko zaio tutorea eta egokitzen hori Fisikako graduatua lortu arte egongo da indarrean.

Tutoretza prozesua eskuarki taldean egingo da, irakasleak ardurapean dituen ikasleekin. Ikasturteko lehenengo asteetan, tutorea egokitu zaizkion ikasleekin harremanetan jarriko da unibertsitateko posta elektronikoz, tutoretza prozedura eta Tutoretza Planean programatutako jardueren egutegia zehazteko.

Irakasle tutoreek ondorengo helburuak dituzte:

- Prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalean.
- Ikasleei Fakultatearen jarduerak akademikoan integratzen laguntzea
- Ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea
- Ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea
- Curriculum ibilbidea aukeratzaren inguruko erabakiak hartzeko aholku ematea
- Ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitezkeen informazioa ematea

Zein da ikasleen konpromisoa?

- Tutoretza Planean programatutako bileretara joatea
- Ikasturtea amaitzean programa ebaluatzea
- Irakasle tutorearekin beren tutoretza taldeko ikasle berrienak orientatzeko eginkizunetan elkarlanean aritzea (mentoreak)

Mugikortasun programa

Zientzia eta Teknologia Fakultateak Erasmus, Sicue-Seneca, Latinoamerika eta Beste Norako Batzuk izeneko truke akademikoko programetan parte hartzen du. Truke Akademikoko dekanordeak egiten ditu koordinazio akademikoko lanak, titulazio bakoitzeko truke koordinatzaileen laguntzarekin. Koordinatzaileek kredituak onartzeko Baliozkotze Batzordearen irizpideak kontuan hartuta, bertako ikasleei aurretiko hitzarmen akademikoa egiteko aholkuak ematen dizkiote ikasleari, eta laguntza ematen diote xede unibertsitatean egiten duen egonaldiak irauten duen bitartean.

Bestelako informazio interesgarria

Tutoretza Planaren koordinatzailea: Izendatzeke

4. mailako koordinatzailea): Izendatzeke

4. mailako koordinatzailea (Instrumentazio eta neurketa):

Alfredo García Arribas, Elektrizitate eta Elektronika (alfredo.garcia@ehu.es, 94 6015307).

Irakaskuntza laborategien koordinatzailea: Izendatzeke

Fisikako Graduako koordinatzailea: Izendatzeke.

Fisikako Graduari buruzko informazio osagarria:

Zientzia eta Teknologia Fakultatearen web orria. <http://www.zientzia-teknologia.ehu.es>

Informazio akademikoa: Titulazioak→ Graduak (EUEra egokitutako Plan Berriak)

Dokumentu honen bukaeran erantsita daude G.A.U.R plataforman agertzen diren irakasgaien fitxak.

Urte osokoa

Gradu amaierako lana.

Lehen lauhilekoa

Egoera Solidoaren Fisika
Mekanika Kuantikoa
Elektrodinamika
Propiedades Estructurales de los Sólidos
Senale eta sistemak
Sensores y Actuadores

Bigarren lauhilekoa

Nukleoen eta partikulen fisika
Grabitazio eta kosmologia
Astrofísica
Temas de Física Avanzada
Física del Estado Sólido II
Técnicas Experimentales IV
Física de los Medios Continuos
Elektronika Analogikoa
Instrumentación I

ASIGNATURA	PROFESORADO (departamento)	Ext. e-mail	Despacho
EGOERA SOLIDOAREN FISIKA I	Luis Angel Elcoro Cendotitabengoa (Materia Kondentsatuaren Fisika)	5409 luis.elcoro@ehu.es	
NUKLEOES ETA PARTIKULEN FISIKA	Jon Urrestilla Urizabal (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2590 manuel.valle@ehu.es	
MEKANIKA KUOANTIKOA	Jon Urrestilla Urizabal (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	8437 inigo.egusquiza@ehu.es	
ELEKTRODINAMI KA	Miren Nerea Zabala (Elektrizitate eta Elektronika)	2538 nerea.zabala@ehu.es	
GRABITAZIO ETA KOSMOLOGIA	Juan Maria Aguirregabiria (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2596 juanmari.aguirregabiria@ehu.es	
INSTRUMENTACI ÓN I	Joaquín Portilla (Elektrizitate eta Elektronika)	5309 joaquin.portilla@ehu.es	
	Juan M. Collantes (Elektrizitate eta Elektronika)	2464 juanmari.collantes@ehu.es	
TEMAS DE FÍSICA AVANZADA	José María Martín Senovilla (Física Teorikoa eta Zientziaren Historia)	5402 josemm.senovilla@ehu.es	
PROPIEDADES ESTRUCTURALES DE LOS SÓLIDOS	Angel María López Echarri (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2466 a.lopezecharri@ehu.es	
	Francisco Javier Zuñiga (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2454 javier.zuniga@ehu.es	
FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO II	Juan Manuel Pérez Mato (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2473 jm.perez-mato@ehu.es	
TÉCNICAS EXPERIMENTALES IV	Cesar Luis Folcia Basa (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2468 cesar.folcia@ehu.es	
FÍSICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS	Martín Rivas (Física Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2593 martin.rivas@ehu.es	
SEINALEAK ETA SISTEMAK	Josu Jugo (Elektrizitate eta Elektronika)	5367 josu.jugo@ehu.es	
SENSORES Y ACTUADORES	Alfredo García Arribas (Elektrizitate eta Elektronika)	5307 alfredo.garcia@ehu.es	

ASTROFÍSICA	Jesús Ibañez (Física Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2597 j.ibanez@ehu.es	
ELEKTRONIKA ANALOGIKOA	Nerea Otegi (Elektrizitate eta Elektronika)	5944 nerea.otegi@ehu.es	
	Aitziber Anakabe (Elektrizitate eta Elektronika)	5944 aitziber.abakabe@ehu.es	
KONTROL AUTOMATIKOA I	Josu Jugo (Elektrizitate eta Elektronika)	5367 josu.jugo@ehu.es	

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																																
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea		Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua		Ikastaroa	4. maila																														
IRAKASGAIA																																		
26661 - Gradu-amaierako lana			ECTS kredituak:	12																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																		
<p>GAITASUNAK/DESKRIBAPENA/HELBURUAK</p> <p>GALak honako hauetara bideratuta egon behar du: titulazioari loturiko gaitasun orokorrak aplikatzea, azterketa esparruko datu esanguratsuak bilatzeko, kudeatzeko, antolatze eta interpretatzeko gaitasuna lantzea, zientzia nahiz teknologia gai esanguratsuei buruzko hausnarketa bat egiten duten iritziak emateko eta, hala, pentsamendu eta iritzi kritikoa, logikoa eta sortzailea garatzeko.</p> <p>Zehazki, GALak titulazioari loturiko honako gaitasun hauek aplikatu behar ditu:</p> <p>*Problemak zuzen planteatzen eta ebazten ikastea:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eredu fisikoak eraikitzen ikastea.- Teoria aldetik fenomeno fisikoak ulertzea. <p>*Lortutako emaitza esperimentalak eta/edo teorikoak aztertze, interpretatzeko, laburbiltze eta modu kritikoan arrazoitze eta izatea.</p> <p>*Modu autonomoan antolatze, planifikatzeko eta ikasteko gai izatea.</p> <p>*Ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz adierazteko gai izatea, baita egindako lanei buruzko txostenak idazteko eta dokumentatzeko ere.</p>																																		
GAI ZERRENDA																																		
<p>Ikus Fisikako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia</p> <p>http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/ =>Gradu Amaierako Lana</p>																																		
IRAKASKUNTZA MOTAK																																		
<table><tr><th>Eskola mota</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><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak										Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																									
Ikasgelako eskola-orduak																																		
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.																																		
<p>Legenda:</p> <table><tr><td>M: Maistrala</td><td>S: Mintegia</td><td>GA: Gelako p.</td><td>GL: Laborategiko p.</td><td>GO: Ordenagailuko p.</td></tr><tr><td>GCL: P. klinikoak</td><td>TA: Tailerra</td><td>TI: Tailer Ind.</td><td>GCA: Landa p.</td><td></td></tr></table>					M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.	GCL: P. klinikoak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																					
M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.																														
GCL: P. klinikoak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																															
<p>Argibideak:</p> <p>Argibideak:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Banakako tutoretzak. Zuzndariak erabakiko ditu.2) Ikaslearen lan autonomia, bere zuzendariak gidatuta, GALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.3) Borondatezko mintegiak. Ikasturte bakoitzean, Fisikako Graduko Ikasketa Batzordeak interes orokorreko mintegiak eskaini ahal izango ditu GALa egiten ari diren ikasleentzat. Mintegi hauetan parte hartzea GALa osatzeko baldintza formala ez den arren, gomendagarria da. Bereziki, Graduko Ikasketa Batzordeak horretarako gaitasuna izanez gero, ikasturte hasieran Fisikako Graduan GALa nola egin azaltzeko mintegi bat antolatuko da (testuak idazteko estiloa, LaTeX-en oinarritzko ezagutza, aurkezpenak egitea...).																																		
EBALUAZIOA																																		
<p>- Ahozko azterketa</p> <p>Argibideak:</p> <p>*Aurkeztutako memoria: %65</p> <p>*Defentsa: %35</p> <p>Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Fisikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia</p> <p>http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/ =>Gradu Amaierako Lana</p>																																		
NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK																																		
BIBLIOGRAFIA																																		

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> => Gradu Amaierako Lana

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	4. maila
IRAKASGAIA			
26648 - Egoera Solidoaren Fisika I		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Irakasgai honetan, elektroien dinamika eta solidoaren sarearekin lotutako gertaera fisikoak ezagutzea da. Fisika Kuantikoari buruzko ezaguera maila ona da beharrezkoa. Fisika Kuantikoa atomo eta molekulen gainean aplikatzeaz gain, irakasgai honetan solidoen gainean ere aplikatu egiten dela ikasiko da.</p> <p>Ondoko konpetantzia hauek landuko dira irakasgaiaren (parentesi artean, titulazioaren konpetentzia espezifikoak eta "Egoera Solidoaren Fisika" M07 Modulukoak adierazi dira):</p> <ul style="list-style-type: none">- Egoera Solidoaren Fisikaren oinarritzko kontzeptuak antolatzeko, eta ikasteko gai izan. Horretarako, derrigorrezko bibliografia eta eskolan proposatutako ariketak landuko dira (G001, G005, G006, M07CM02 eta M07CM03).- Elektroien dinamika eta solidoaren sarearekin lotutako gertaera fisikoen eredu teoriko erabilienak ezagutu eta ulertu: Drude-ren eradua, Bloch-en teorema, elektroien banden teoria, lotura estutuen metodoa, sare-bibrazioen hurbilketa harmonikoa eta erdieroaleen teoria. (G002 y M07CM01)- Elektroien dinamika eta solidoaren sarearekin erlazionatutako datu esperimentalak aztertu eta interpretatu. (G004 y M07CM01)			
GAI ZERRENDA			
<p>1- Sarrera. Born eta Oppenheimer-en hurbilketa. Elektroien solidoetan. Partikula independenteak. Energia-bandak. Metalak, isolatzaileak eta erdieroaleak.</p> <p>2-Drude-ren eredu Sarrera. DC eroankortasuna. Hall efektua eta magnetoerresistentzia. AC eroankortasuna. Eroankortasun termikoa eta efektu termoelektrikoak.</p> <p>3- Sommerfeld-en eredu Elektroi askeen eredu. Elektroien gasaren oinarritzko egoera. Fermi eta Dirac-en estatistika. Elektroien gasaren ezaugarri termikoak. Eroankortasun elektrikoa eta eroankortasun termikoa.</p> <p>4- Kristal sareak Bravais-en sareak. Adibideak. Gelaxka primitiboa, zentratua eta Wigner eta Seitz-en gelaxka. Egitura kristalinoak. Adibideak. Elkarrekiko sarea: definizioak eta adibideak. Brillouin-en zonaldea.</p> <p>5- Elektroien kristaletan Potenzial periodikoa. Bloch-en teorema. Born eta Von Karman-en baldintzak. Fermi-ren gainazala. Egoeren dentsitatea. Elektroien potentzial ahulean: perturbazioen teoria. Energia gap-ak. Energia bandak dimentsio bakar batean eta hiru dimentsiotan. Elektroien gogorki lotuta: LCAO eredu. Eredu dimentsio bakar batean eta hiru dimentsiotan.</p> <p>6- Dinamika bibrazionala Hurbilketa harmonikoa. Sare-bibrazioa. Adibideak: dimentsio bakarreko sare monoatomikoa. Mugalde baldintzak. Dimentsio bakarreko sare poliatomikoa. Modo akustiko eta optikoak. Hiru dimentsioko sare monoatomikoa. Matritze dinamikoa. Dispersio erlazioak. Elastizitate teoria eta sare-bibrazioaren arteko erlazioa. Simetriaren eragina. Zeharkako eta luzetarako modak. Dulong eta Petit-en legea.</p> <p>7- Kristal harmonikoaren teoria kuantikoa Kuantizazioa. Erlazio orokorrak. Sortze eta deuseztapen eragileak. Bibrazio energia. Fonoien banaketa tenperaturaren arabera. Bero ahalmena. Adierazpen diskretuak eta jarraituak. Modoen dentsitatea. Einstein-en eredu eta Debye-ren eredu. Debye-ren tenperatura.</p> <p>8- Erdieroaleak Ezaugarri orokorrak. Banda-egitura. Eramailak oreka termikoan. Erdieroale intrintseko eta estrintseko. Erdieroale inhomogeneoak. p-n lotura.</p>			

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

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

EBALUAZIOA

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

Argibideak:
P= lauhilekoan egindako 3 edo 4 idatzizko kontrol ("ebaluatutako gelako praktikak")

E= idatzizko azterketa finala

Irakasgaiaren emaitza = 0.5xP + 0.5xE, P > E denean; 0.3xP+0.7xE, P < E denean

OSO GARRANTZITSUA: Urtarrileko ohiko deialdian, idatzizko azterketaren finalaren balioa azkeneko emaitzaren %70a da, gehien jota. Beraz, azterketa soilik egingo duenaren nota maximoa 0.7x azterketan ateratako emaitza da, ikasgelan egindako gelako praktketan 0 izango duelako.

Berriz, uztaileko ez-ohiko deialdian, idatzizko azterketa finalaren balioa azkeneko emaitzaren %100a da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

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

BIBLIOGRAFIA

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

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26659 - Nukleoen eta Partikulen Fisika

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Nukleoen eta partikulen fisikarako sarrera, oinarritzko elkarrekintzak barne.

GAI ZERRENDAA

* Sarrera: partikulak eta oinarritzko elkarrekintzak. Simetriak eta kontserbazio legeak.

* Nukleoen propietateak. Masa formula semiempirikoa. Tamaina. Espina eta momentu dipolarrak. Egonkortasuna, parekatzea, zenbaki magikoak. Ezegonkortasuna. Indar nuklearraren fenomenologia.

* Eredu nuklearrak. Tanta likidoaren eredua. Fermi gasaren eredua. Geruza eredua, potentzialak. Eredu kolektiboak.

* Desintegrazio erradioaktiboa. Alfa, beta, gamma. Aktibitatea.

* Osagarriak (irakasleak erabakitakoak)

A) Nukleoi- nukleoi elkarrekintza. Deuterioa. Isospina. Pioia artekaria.

B) Aplikazioak:

* Fusioia, fisioa, Egonkortasun erradioaktiboa, datazioa.

* Energiaren garraioa eta lagatzea. Partikula kargadunak: ondoz ondoko sakabanatzeak, ionizazioa, balaztatze igorpena.

Fotoiak:

efektu fotoelektrikoa, Compto sakabanatzea, bikote sortzea. Neutroian: garraio ekuazioa; talde sortzea, banantze epitermikoa, termikoa, azkarra; neutroi galgatzea.

* Detekzioa: ionizazioa, erregimenak; dirdirak, hegaldi denbora; Cherenkov; kalorimetria.

* Azeleragailuak

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: Minteqia

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

Argibideak:

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- W.N. COTTINGHAM, D.A. GREENWOOD: An Introduction to Nuclear Physics.

- T.P. CHENG, L.F. LI: Gauge Theory of Elementary Particles.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Or.: 1 / 1

ofdr0035

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26652 - Mekanika Kuantikoa

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Estados puros y mezclas. Simetría. Métodos de aproximación. Teoría de colisiones.

GAI ZERRENDAA

Programa

- * Estados puros y mezclas: matriz densidad. Imágenes de Schrödinger, Heisenberg e interacción.
- * Simetría: momento angular, operadores tensoriales y teorema de Wigner-Eckart. Simetrías discretas.
- * Métodos de aproximación: WKBJ. Perturbaciones dependientes del tiempo: la regla de oro de Fermi-Dirac. Interacción electromagnética.
- * Teoría de colisiones. Aproximación de Born. Desarrollo en ondas parciales. Resonancias. Colisiones inelásticas.

Bibliografía

- * J. J. Sakurai, with San Fu Tuan, Ed., Modern Quantum Mechanics, revised ed., Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.
- * R. Shankar Principles of Quantum Mechanics, 2nd edition, Plenum Press, New York, 1994.

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

- Banakako lanak

Argibideak:

Es obligatoria la resolución y posterior entrega por escrito de, al menos, tres conjuntos de problemas propuestos que constituyen el 30 por ciento de la nota final.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía

- * J. J. Sakurai, with San Fu Tuan, Ed., Modern Quantum Mechanics, revised ed., Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.
- * R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd edition, Plenum Press, New York, 1994.
- * K. Gottfried and T.-Mow Yan, Quantum Mechanics: Fundamentals, Second Edition, Springer 2003.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Or.: 1 / 1

ofdr0035

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																																										
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea		Zikl.	Zehaztugabea																																								
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua		Ikastaroa	4. maila																																								
IRAKASGAIA																																												
26653 - Elektrodinamika			ECTS kredituak:	6																																								
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																												
Descripción relativista del campo electromagnético, radiación, cuantización.																																												
GAI ZERRENDAA																																												
<p>Programa</p> <ul style="list-style-type: none">* Relatividad especial, dinámica de partículas y campo electromagnético.* Radiación de cargas en movimiento. Radiación de frenado.* Análisis multipolar de la radiación.* Cuantización del campo electromagnético. <p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none">* John David Jackson, "Classical Electrodynamics", 3rd Edition, Wiley, ISBN-13: 978-0471309321.* Fritz Rohrlich, "Classical Charged Particles", 3d Edition, World Scientific, ISBN-13: 978-9812700049																																												
IRAKASKUNTZA MOTAK																																												
<table><tr><th>Eskola mota</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>Ikasgelako eskola-orduak</th><td>36</td><td>3</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</th><td>54</td><td>4,5</td><td>31,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Legenda:</p> <table><tr><td>M: Maistrala</td><td>S: Mintegia</td><td>GA: Gelako p.</td><td>GL: Laborategiko p.</td><td>GO: Ordenagailuko p.</td></tr><tr><td>GCL: P. klinikoak</td><td>TA: Tailerra</td><td>TI: Tailer Ind.</td><td>GCA: Landa p.</td><td></td></tr></table>					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							M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.	GCL: P. klinikoak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.	
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																																									
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																																												
<ul style="list-style-type: none">- Garatu beharreko azterketa idatzia- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) <p>Argibideak:</p>																																												
NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK																																												
<p>Notas de la asignatura suministradas a través de la web http://tp.lc.ehu.es/martin.htm y en la página de materiales didácticos obtener las Notas de Electrodinámica Clásica</p>																																												
BIBLIOGRAFIA																																												
<p>Oinarrizko bibliografia</p> <p>L. Landau, E. Lifshitz, Teoría Clásica de los Campos, Reverté 1985 J.D. Jackson, Electrodinámica Clásica, Alhambra Universidad, Madrid 1980, J.D. Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley, NY 1999 (3ª edición) W.K.H. Panofsky y M. Phillips, Classical Electricity and Magnetism, Addison-Wesley 1972. R.P. Feynman, R.B. Leighton y M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, VOL.1 y 2, versión en castellano en el Fondo Educativo Interamericano 1972.</p> <p>Gehiago sakontzeko bibliografia</p> <p>M. Rivas, Kinematical Theory of Spinning particles, Fundamental Theories of Physics Series, Vol 116, Springer 2001.</p> <p>Aldizkariak</p> <p>American Journal of Physics European Journal of Physics Science Scientific American</p>																																												

Investigación y Ciencia

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26654 - Grabitazioa eta Kosmologia

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Objetivos Centrales del Curso

• Que el alumno se sienta cómodo con los conceptos funda-mentales de la teoría de la gravitación de Einstein y sea capaz de aplicar dichos conceptos tanto para los sistemas compactos como para estudiar la evolución del universo a gran escala.

• Adquirir conocimientos básicos en cálculo y geometría dife-rencial, soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein, in-terpretación de ciertas soluciones y evolución temporal del universo desde los primeros instantes hasta hoy.

• Aprender a calcular las trayectorias geodésicas, los tensores de curvatura en un espacio-tiempo arbitrario (en particular, en espacios con alto grado de simetría).

• Quedarse con el gusto de que la gravitación de Einstein es probablemente la teoría más bella de la física moderna.

GAI ZERRENDA

Programa

- * Introducción. Elementos de cálculo tensorial.
- * El principio de equivalencia.
- * Las ecuaciones de Einstein del campo gravitatorio. La solución de Schwarzschild.
- * Las pruebas experimentales clásicas de la relatividad general. Agujeros negros. Radiación gravitatoria
- * Cosmología física.
- * Modelos cosmológicos.

Bibliografía

- * B. Schutz (2003) Gravity from the ground up (Cambridge University Press)
- * P.J.E. Peebles (1993) Principles of physical cosmology (Princeton University Press)
- * S. Weinberg (1972) Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity (Wiley and sons, New York).

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	9	27						

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
- Ahozko azterketa
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

Evaluación:

• 50% de la nota final por ejercicios y exposiciones voluntarias.

• 50% por el examen final a escoger entre

o examen oral,

o examen escrito de 4 horas sin libros,

o examen escrito de 4 horas con libros abiertos,

Or.:

1 / 2

ofdr0035

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Bibliografía

- * B. Schutz (2003) Gravity from the ground up (Cambridge University Press)
- * P.J.E. Peebles (1993) Principles of physical cosmology (Princeton University Press)
- * S. Weinberg (1972) Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity (Wiley and sons, New York).

Gehiago sakontzeko bibliografia

Se dará a conocer durante el curso.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26629 - Kontrol Automatikoa I

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Kurtso honetan ikusten dira berrelikatutako sistemen oinarriak eta sistemen kontrol automatikoa, bai eremu jarraian bai diskretuan. Kurtsoa bideratuta dago sistema dinamikoak aztertzeraz, orokorrean (fisikoak, kimikoak, biologikoak, etabar), eta bereziki sistema-sareetara eta sistema mekatronikoetara (sistema elektronikoak, potentziakoak, elektromekanikoak, ...).

Helburua da kurtso amaieran ikasleak hurrengo gaitasunak izatea:

- Sistemen Ingeniaritza eta Automatika arloan erabiltzen den terminologia ezagutzea eta menperatzea.
- Kontrol-sistema baten diseinu prozesuan aurkezten diren oinarrizko hiru faseen ezagutza:

- * Sistemen ereduiztapena. Sistema fisikoen kanpoko errepresentazio linealean oinarrituta, ikaslea sistema horien dinamika errepresentatzeko tresna matematikoekin ohituko da.
- * Sistemen azterketa. Sistemen eredu matematikoen laguntzarekin, sistemen portaera ezaugarritzeko analisi-tresnak menperatu behar dira.
- * Kontrol-sistemen diseinua. Kontrolari buruzko problema sinpleen ebazpena eta kontrolagailu sinpleen diseinurako metodologia menperatu behar dira.

Hiru fase hauek oinarrituko dira sistema lineal eta parametro konstantedunetan, bai kasu jarraian bai kasu diskretuan.

- Sistemen simulaziorako tresna informatikoen erabilpena. Hauek kontrol-sistemen analisi eta diseinu-prozesuan oso lagungarriak dira.
- Irakasgaiaren helburu espezifikoetatik gain, ikaslea trebatuko da bai ahozko bai idatzizko aurkezpenetan.
- Bestalde, ikaslea talde lanak burutzera ohituko da.

Kurtso amaieran, ikaslea kontrolaren teoria klasikoaren oinarriaz jabetuko da eta gai izango da hau aplikatzeko natura ezberdineko sistemetan (elektrikoak, mekanikoak, elektromekanikoak, eta abar). Horrekin, kontrolagailuen diseinua burutzeko gai izango da, sistema osoaren portaera egokia lortzea helburua izanik.

GAI ZERRENDAA

1- Oinarrizko kontzeptuen berrikuspena: Eredutzapena eta sistema dinamikoen kanpoko deskribapena. Sistema fisikoen errepresentazioa eredu matematikoen bidez. Kanpoko errepresentazioa. Egonkortasuna eta erregimen iragankorra. Maiztasun-erantzuna.

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

3- Berrelikatutako sistemen egonkortasuna.
Egonkortasunaren definizioak sistema jarrai eta digitalentzako. Egonkortasun irizpideak: Routh-Hurwitz, Nyquist, Irabazi- eta Fase-marginak.

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

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15	5	10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	37,5	7,5	22,5	7,5	15				

Or.: 1 / 3

ofdr0035

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

Argibideak:

Irakasgaiaren oinarria alde batetik klase magistralak izango dira, non ordenagailu bidezko aurkezpenak eta arbelean emandako azalpenak erabiliko diren nagusiki. Klase hauekin batera adibide praktikoak ere erabiliko dira bai teoriarik garatuak bai ordenagailuaren bidezko simulazioetan, Scilab programa erabiliz.

Klase teorikoetan ikusitako kontzeptuak finkatzeko asmoz, laborategiko praktikak gauzatzen dira irakasleak gidatuta eta ikaslearen presentzian, Scilab bitartez egindako simulazioetan oinarrituta gehienbat. Kasu berezietan, eta irakaslearekin adostuta, praktikak era ez presentzialean gauza daitezke.

Bestalde, ikaslearen parte hartzea bultzatuko da ariketen ebazpenak proposatzen bai era presentzialean bai era birtualean, Moodle plataformaren bitartez prestatu den aplikazioa erabiliz. Azkenengo honen bidez bultzatu nahi da ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa.

Irakasleak erabili behar dituen ematen zaizkion irakasgaiaren apunteak eta bibliografian aipatzen diren testuak, hala nola ariketa eta laborategiko praktiken proposamenak.

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

Interesgarria da Sistemen ingeniariaritzaren eta Automatika arloan antolatzen diren ekintzetan parte hartzea. Horien artean, UPV/EHUko Elektrizitatea eta Elektronika sailak urtero antolatzen dituen Elektronikan Ingeniariaren Jardunaldien barruan lan zuzenduen aurkezpena joatea.

Aholkuak irakasgaiaren matrikulatzeko: Seinale eta Sistemak irakasgaiaren alde aurretik ikastea aholkatzen da.

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

Ebaluazioa

Praktikak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaiaren ez gaitasuna erakusten du. Irakasgaiaren ebaluazioa hurrengo da, deialdiaren arabera:

-Ohiko deialdia:
Azken azterketa teoriko/praktikoa: notaren %70a.
Derrigorrezko praktikak eta aurkeztutako lana eta txostenak: geratzen den %30a.

-Ezohiko deialdia:
Azken azterketa teoriko/praktikoa: notaren %70a.
Derrigorrezko praktikak eta aurkeztutako lana eta txostenak: geratzen den %30a. (Ikaslea nahi izanez gero, praktika-txosten berritua aurkeztu dezake)

- Araututako baltzintzak betetzen dituzten ikasleek azken froga baten bitartez ebaluatzen badira, azterketa bat (azken notaren %70a) eta froga praktiko bat egin beharko dute (geratzen den %30a).

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak emandako materiala kurtsoaren hasieran eta kurtsoan zehar.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Feedback Control of Dynamic Systems. Gene F. Franklin. Prentice-Hall. 2006
- * Automatic Control Systems. Benjamin C. Kuo, F. Golnaraghi. John Wiley and Sons, 2003.
- * Sistemas de Control Moderno. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. Pearson Prentice Hall. 2005
- * Sistemas de control continuos y discretos: Modelado, identificación, diseño, implementación. John Dorsey, Mcgraw-Hill, 2005.

- * Erregulazio automatikoa, A. Tapia eta J. Florez, Elhuyar, 1995.
- * Kontrol digitalaren oinarriak, Arantza Tapia, Gerardo Tapia eta Julian Florez, Elhuyar, 2007.

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	4. maila
IRAKASGAIA			
25992 - Elektronika Analogikoa		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Irakasgai honetan zirkuitu eta funtzio analogikoen, oinarritzko zein aurreratuak, analisi eta diseinua lantzen dira. Erabilera orokorreko anplifikadoreen diseinua landuko da, ohiko konfigurazietan, teknologia ezberdinak kontsideratuz. Gainera, zirkuitu integratu analogikoen diseinura sarrera ere landuko da, irteerako etapak, korrante iturriak, karga aktiboak eta beste zenbait oinarritzko funtzio ikusiz.</p> <p>Zehazki, ikasturtean landuko diren gaitasunak honako hauek izango dira:</p> <ul style="list-style-type: none">- Zirkuitu analogiko diskretu zein integratuen funtzionalitatea aztertu eta interpretatu, abstrakzio maila ezberdinetako zirkuitu-eskemetatik.- Teknika diskretu zein integratuen bidez, zirkuitu anplifikadoreak, zein beste zenbait zirkuitu analogiko, osatzen dituzten modulu ezberdinak modu egokian diseinatu, eta eskakizunen arabera behar bezala interkonektatu.- Zirkuitu analogikoen analisi eta diseinurako tresna informatikoak era eraginkorrean erabili.- Zirkuitu analogikoen muntaketa praktikoan trebezia erakutsi eta neurtzea tresneria modu egokian erabili, talde-lana bultzatuz.- Elektronika analogikoarekin erlazionatutako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan.- Modu autonomo eta eraginkorrean diseinu analogikoaren testuinguruko informazioa bilatu eta landu, ezagutzen eguneratzea bultzatzeko bide bezala. <p>Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Graduak eta Fisikako Graduak ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>1- Zirkuitu analogikoetara sarrera Zirkuitu analogikoak zirkuitu digitalen aurrean. Zirkuitu diskretuak eta zirkuitu integratuak. Anplifikazioaren funtsak.</p> <p>2- Oinarritzko etapa anplifikadoreak Transistore bipolarren polarizazioa osagai diskretudun zirkuituetan. Oinarritzko etapa anplifikadoreak transistore bipolarrekin (igorle komun, base komun, kolektore komun). Eredu efektuko transistorearen polarizazioa osagai diskretudun zirkuituetan. Oinarritzko etapa anplifikadoreak eredu efektuko transistoreekin (iturri komun, ate komun, hobi komun). Maiztasun eremuko erantzuna.</p> <p>3- Transistore bat baino gehiagoko etapa anplifikadoreak Kaskode anplifikadorea. Darlington pareak. Osagai diskretudun etapa anitzeko anplifikadoreak. Berrelikaduradun zirkuituak (Miller-en teorema).</p> <p>4-Anplifikadore diferentziala Anplifikazio diferentziala. Seinale handiko analisia. Diferentzial pareak seinale txikian: modu diferentzialeko azterketa, modu komuneko azterketa, erantzun komun eta diferentzialaren gainezarpena. Modu komunaren bazterte arazoia (CMRR)</p> <p>5- Irteerako etapak Irteerako etapen sailkapena. A klaseko etapak. B klaseko etapak. AB klaseko etapak.</p> <p>6- Korrante iturriak eta karga aktiboak (bipolar eta CMOS) Oinarritzko CMOS korrante ispilua. Korranteen kontrola eta irteera anitzak. Ispilu bipolarrak. Oinarritzko etapa anplifikadoreak karga aktiboekin. Karga aktibodun anplifikadore diferentziala.</p> <p>7- Korrante iturri aurreratuak (bipolar eta CMOS) Iturriko erresistentziadun korrante ispilua. Irteerako inpedantzia altuko korrante ispilua: Kaskode ispilua, Wilson ispilua. Widlar iturria.</p> <p>8- Zirkuitu integratu analogiko linealak Kaskode anplifikadore diferentziala. CMOS anplifikadore operazionala. Zirkuitu integratu analogiko baten azterketa (bipolar, CMOS,...).</p>			

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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:

Irakasgaia eskola magistral (30 eskola ordu), eskola praktikoa (10 eskola ordu) eta mintegietan (5 eskola ordu) oinarritzen da. Eskola praktikoei dagokienez, gelako praktikez gain, laborategi zein ordenagailu praktikak (15 ordu) ditu irakasgai honek.

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

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

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

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

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktikak (arriketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak

Argibideak:

Ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpideak

- Amaierako azterketa idatzia: notaren %70a (Irakasgaia gaintzeko amaierako azterketa idatzian gutxienez 4.5eko nota eduki beharko da 10etik)

- Praktikak eta txostenak: notaren %20a

- Entregatzeko lan edo ariketak: notaren %10a

Praktikak egitea ezinbestekoa da irakasgaia gaintzeko.

Laborategi praktikak egin ez dituzten ikasleek (edo justifikaziorik gabe praktikaren bat egin ez dutenek) irakasgaia gaintzeko laborategi praktiken azterketa egin beharko dute.

Ez-ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpideak

- Amaierako azterketa idatzia: notaren %70a (Irakasgaia gaintzeko amaierako azterketa idatzian gutxienez 4.5eko nota eduki beharko da 10etik)

- Praktikak eta txostenak: notaren %20a

- Entregatzeko lan edo ariketak: notaren %10a

Laborategi praktikak egin ez dituzten ikasleek (edo justifikaziorik gabe praktikaren bat egin ez dutenek) irakasgaia gaintzeko laborategi praktiken azterketa egin beharko dute.

Era berean, ikasturtean zehar irakasleek eskatutako lan eta ariketak entregatu ez dituzten ikasleei lan hauek entregatzea eska dakieke.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

SPICE simuladore analogikoa (ikasle bertsioa)

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- Irakasgaiaren web orria Moodle-n: <http://moodle2.ehu.es/course/view.php?id=2380>
- Electronics Lab: <http://www.electronics-lab.com/>
- Analog Devices: <http://www.analog.com/>
- National Semiconductor: <http://www.national.com>
- Analog University: <http://www.national.com/analog/training>
- Fairchild Semiconductor: <http://www.fairchildsemi.com>
- Texas Instruments: <http://www.ti.com>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	Zehaztugabea
IRAKASGAIA			
26631 - Tresneria I		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Irakasgai honen helburua tresneria sistema elektronikoen kontzeptu orokorrak aurkeztea da, aplikazio-eremua edozein delarik ere. Magnitude fisikoen karakterizazio esperimentalaren funtsak lantzen dira, sentsores, zarata eta interferentzia elektromagnetiko, eta seinaleen eskuratze eta egokitzapen funtsezko tekniketarako sarrerak barne. Gainera seinaleen sorrera eta modulazioa ikusten dira.</p> <p>Zehazki, ikasturtean landuko diren gaitasunak honako hauek izango dira:</p> <ul style="list-style-type: none">-Neurketa sistemen oinarritzko printzipioak deskribatu, kalibrazioa eta errorea barne.-Magnitude fisiko ezberdinen neurketarako erabil daitezkeen sentsores ezberdinen funtzionamendu printzipioak eta berauen arazo praktikoak ezagutu.-Zaratak eta interferentzia elektromagnetikoen tresneria elektronikoko sistemetan duten efektua identifikatu, eratorritako mugak ezagutu eta muga hauek minimizatzeko estrategiak aplikatzeko gai izan.-Seinaleen sintesirako, datuen eskuratzerako eta seinaleen egokitzapenerako oinarritzko zirkuitu elektronikoak aztertu eta diseinatu.-Tresneriako zirkuitu eta sistema elektronikoen analisi eta diseinurako tresna informatikoak trebeziaz erabili, baita tresneria birtuala eta neurketa tresnen kontrolerakoak ere.-Oinarritzko tresneria elektronikoarekin erlazionaturako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan. <p>Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Graduko eta Fisikako Graduko ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako eskumenetan lantzen diren gaitasunen zehaztapena dira.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<div><div>1. Sarrera</div><div><div>1.1 Tresneria elektronikora sarrera</div><div>1.2 Neurketa sistema baten ezaugarriak</div><div>1.3 Funtsezko kontzeptuak</div></div><div>2. Sentsoreak</div><div><div>2.1 Sarrera</div><div>2.2 Sentsoreen sailkapena</div><div>2.3 Oinarritzko sentsoreen adibideak</div><div>2.4 Magnitude elektrikoaren neurketarako sentsoreak</div></div><div>3. Zarata eta interferentzia elektromagnetikoak</div><div><div>3.1 Sarrera</div><div>3.2 Zarata</div><div>3.3 Interferentzia elektromagnetikoak</div></div><div>4. Seinale-egokitzapena</div><div><div>4.1 Sarrera</div><div>4.2 Anplifikazioa</div><div>4.3 Iragazketa</div><div>4.4 OPAMPen mugapen praktikoak</div></div><div>5. Seinaleen sorrera eta sintesia</div><div><div>5.1 Zirkuitu multibibratzaileak</div><div>5.2 Osziladore harmonikoak</div><div>5.3 Phase-locked-loops (PLL)</div></div><div>6. Datuen eskuratzea eta tresneriaren kontrola</div><div><div>6.1 Datu-eskuratze sistemak</div><div>6.2 Tresneriarako softwarea</div></div></div>			

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

Argibideak:
Irakasgaia eskola magistral (30 eskola ordu), eskola praktikoa (5 eskola ordu) eta mintegietan (5 eskola ordu) oinarritzen da. Eskola praktikoei dagokienez, gelako praktikez gain, laborategi zein ordenagailu praktikak (20 ordu) ditu irakasgai honek.

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

Ordenagailu praktiketan simulazio praktikak burutuko dira, kontzeptu teorikoak finkatu, eta zirkuitu errealean mugapenak ulertzeko.

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

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

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
 - Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)
 - Banakako lanak
 - Taldeko lanak
 - Lanen, irakurketen... aurkezpena
- Argibideak:**
Irakasgaiaren ebaluaziorako irizpideak ohiko zein ezohiko deialdirako:
- Klaseko proba (notaren %15a)
 - Entregatzeko lan eta ariketak edota aurkezpen publikoak (notaren %10a)
 - Praktikak eta txostenak (notaren %10a)*
 - Amaierako azterketa idatzia (notaren %65a)*
- * Irakasgaia gainditzeko azterketa idatzian gutxienez 3.5eko nota eduki beharko da 10etik.
* Praktikak egitea ezinbestekoa da irakasgaia gainditzeko. Laborategi praktikak egin ez dituzten ikasleek (edo justifikaziorik gabe praktikaren bat egin ez dutenek) notaren %75a suposatuko duen berariazko azterketa egin beharko dute.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- M. A. Pérez eta beste, "Instrumentación Electrónica". Thomson, 2004.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- D. Christiansen, Electronics Engineers; Handbook, McGraw-Hill, 1989.
- G. Meijer, Smart Sensor Systems, John Wiley & Sons, 2008.
- C. R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Wiley & Sons, 1992.
- A.S. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, New York, 2010.
- S. Franco, Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos, McGraw-Hill, 2005.
- M. Sierra et al., Electrónica de Comunicaciones, Pearson Educación, 2003.
- W.F. Egan, Phase-Lock Basics, John Wiley & Sons, 1998.

- G. Nash, Phase Locked Loops Design Fundamentals, AN 535, Motorola Semiconductor Application Note, 1994.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://www.egr.msu.edu/em/research/goali/notes/>
- <http://www.design-reuse.com/>
- <http://www.national.com/analog>
- <http://www.educyclopedia.be/electronics/>
- <http://www.ni.com/labview/>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	Zehaztugabea																														
IRAKASGAIA																																	
26630 - Seinaleak eta Sistemak		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>Deskribapena:</p> <p>Kurtso honetan seinale eta sistemen analisiaren oinarriak ikusten dira, bai eremu jarraian bai eremu diskretuan, hainbat aplikazioetara bideratuta, hala nola seinaleen iragazia eta prozesaketa, komunikazioa eta kontrol automatikoa. Edukiak barneratzen dute konboluzioa, Fourieren serieak eta transformazioak, seinale jarraien laginketa eta prozesaketa denbora eremuan, Laplace eta Z transformazioak, analisia maiztasun eremuan eta sistemen analisia transferentzi funtzioaren bitartez.</p> <p>Helburuak:</p> <p>Kurtsoaren helburua ikasleak hurrengo gaitasunak lortzea da.</p> <p>Gaitasunak:</p> <ul style="list-style-type: none">- Seinale eta sistemekin erlazionatutako oinarrizko kontzeptuak ezagutu eta erabili.- Seinale eta sistemak ereduztatzeko eta aztertzeke teknikak ezagutu eta erabili, denbora- eta maiztasun-eremuan, bai kasu jarraituan bai kasu diskretuan.- Seinale jarraituen lagintze-prozesua eta laginen bitarteko seinaleak berreskuratzeko teknikak ezagutu eta erabili.- Seinale eta sistemei buruzko oinarrizko problemak ebatzi, teknika egokiak erabiliz.- Gai izan irakasgaiarekin lotutako ezagutza, emaitza eta ideiak idatziz transmititzeko, egindako lana azaltzen duten txostenen bitartez.																																	
GAI ZERRENDAA																																	
<p>1- Seinale eta sistemetakoko sarrera</p> <p>Oinarrizko kontzeptuak. Sistemen ereduak denbora eremuan. Seinale eta sistemak denbora jarraian eta denbora diskretuan.</p> <p>2- Seinaleen transformazioa</p> <p>Fourieren serieak eta Fourieren transformazioak. Laplaceren transformazioa. Z transformazioa. Transferentzi funtzioa.</p> <p>3- Seinale eta sistemen analisia</p> <p>Anplitude eta fase espektroak. Energia- eta potentzia-seinaleak. Energia eta potentzia dentsitatea espektrala. Seinale periodikoen potentziaren kalkuloa. Konboluzio-integrala. Konboluzio diskretoak. Sistemen analisia denbora jarraian eta diskretoan transferentzi funtzioaren bitartez. BIBO egonkortasuna.</p> <p>4- Laginketa eta berreraikuntza</p> <p>Lagindutako seinale baten Fourieren transformazioa. Seinale baten berreraikuntza bere laginen bitartez. Gainjarpena eta Nyquisten laginketa-teorema. ZOH.</p> <p>5- Seinale eta sistemen analisia maiztasun eremuan</p> <p>Maiztasun erantzuna erabiliz Fourieren, Laplaceren, eta Z transformazioak. Maiztasun erantzunaren errepresentazio grafikoak (Ereepresentazio polarra eta Boderen lekua). Bode diagramen erainkuntza (konstanteak, polo eta zero errealeak, polo eta zero pare konplexuak). Iragazkiak.</p> <p>6- Berrelikatutako sistema linealak</p> <p>Berrelikadura. Routh-Hurwitzen irizpidea. Nyquisten irizpidea. Irabazi- eta fase-marjina.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><td>Eskola mota</td><td>M</td><td>S</td><td>GA</td><td>GL</td><td>GO</td><td>GCL</td><td>TA</td><td>TI</td><td>GCA</td></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>25</td><td>5</td><td>15</td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>37,5</td><td>7,5</td><td>22,5</td><td></td><td>22,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15		15					Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	37,5	7,5	22,5		22,5				
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	25	5	15		15																												
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	37,5	7,5	22,5		22,5																												
<p>Legenda:</p> <div><div>M: Maistrala</div><div>S: Mintegia</div><div>GA: Gelako p.</div><div>GL: Laborategiko p.</div><div>GO: Ordenagailuko p.</div><div>GCL: P. klinikoak</div><div>TA: Tailerra</div><div>TI: Tailer Ind.</div><div>GCA: Landa p.</div></div>																																	

Argibideak:

Irakasgaiaren oinarria alde batetik klase magistralak izango dira, non ordenagailu bidezko aurkezpenak eta arbelean emandako azalpenak erabiliko diren nagusiki. Klase hauekin batera adibide praktikoak ere erabiliko dira bai teoriarik garatuak bai ordenagailuaren bidezko simulazioetan, Scilab programa erabiliz.

Klase teorikoetan ikusitako kontzeptuak finkatzeko asmoz, laborategiko praktikak gauzatzen dira irakasleak gidatuta eta ikaslearen presentzian, Scilab bitartez egindako simulazioetan oinarrituta gehienbat. Kasu berezietan, eta irakaslearekin adostuta, praktikak era ez presentzialean gauza daitezke.

Bestalde, ikaslearen parte hartzea bultzatuko da ariketen ebazpenak proposatzen bai era presentzialean bai era birtualean, Moodle plataformaren bitartez prestatu den aplikazioa erabiliz. Azkenengo honen bidez bultzatu nahi da ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa.

Ikasleak erabili behar dituen ematen zaizkion irakasgaiaren apunteak eta bibliografian aipatzen diren testuak, hala nola ariketa eta laborategiko praktiken proposamenak.

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

Interesgarria da Sistemen ingeniariaritzaren eta Automatika arloan antolatzen diren ekintzetan parte hartzea. Horien artean, UPV/EHUko Elektrizitatea eta Elektronika sailak urtero antolatzen dituen Elektronikan Ingeniariaren Jardunaldien barruan lan zuzenduen aurkezpenak joatea.

Aholkuak irakasgaiaren matrikulatzeko:

- Oinarrizko kontzeptu matematikoen ezagutza. Konkreterik: ekuazio diferentzial lineal eta parametro konstantedunak ebazpena, kalkulu matriziala, Laplace-ren transformazioa eta aldagai konplexuko funtzioen analisia ezagutza.

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

Praktikak egitea eta txostenak aurkeztea derrigorrezkoa da. Beraz, baldintza hau ez betetzeak irakasgaiaren ez gaitasuna ekartzen du. Irakasgaiaren ebaluazioa hurrengo da, deialdiaren arabera:

• Ohiko deialdia:

- Azken azterketa teoriko/praktikoa: notaren %70a.
- Derrigorrezko praktikak eta aurkeztutako lana eta txostenak: geratzen den %30a.

• Ezohiko deialdia:

- Azken azterketa teoriko/praktikoa: notaren %70a.
- Derrigorrezko praktikak eta aurkeztutako lana eta txostenak: geratzen den %30a.

(Ikaslea nahi izanez gero, praktika-txosten berritua aurkeztu dezake)

- Araututako baldintzak betetzen dituzten ikasleek azken froga baten bitartez ebaluatzen badira, azterketa bat (azken notaren %70a) eta froga praktiko bat egin beharko dute (geratzen den %30a).

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak kurso hasieratik ematen duen materiala.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Fundamentos de señales y sistemas usando la Web y MATLAB. Heck, Bonnie S. Kamen, Edward W. Pearson Educación. 2008

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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