



FISIKAKO GRADUA
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Ikaslearen Ikasturteko Gida 2014/2015

(Bigarren 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
Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	6
Egin beharreko jarduera motak	7
Tutoretza Plana.....	7
Mugikortasun programa	8
Bestelako informazio interesgarria.....	8
2.- Bigarren 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. lauhilekokoa
Kimika I	Oinarrizkoa	6	1. lauhilekokoa
Kimika II	Oinarrizkoa	6	2. lauhilekokoa
Teknika Esperimentalak I	Oinarrizkoa	6	2. lauhilekokoa

2. maila

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

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. lauhilekokoa
Elektromagnetismoa II	Nahitaezkoa	6	1. lauhilekokoa
Hautazko 1 irakasgai	Hautazkoa	6	2. lauhilekokoa

* 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. lauhilekokoa
Fisika Nuklearra eta Partikulena	Nahitaezkoa	6	2. lauhilekokoa
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. lauhilekokoa
Elektrodinamika	4.a	6	1. lauhilekokoa
Grabitazioa eta Kosmologia	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekokoa
Astrofisika	3.a edo 4.a	6	2. lauhilekokoa
Fisika Aurreratuko Gaiak	4.a	6	2. lauhilekokoa

Egoera Solidoa espezialitatea

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

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
Teknika Esperimentalak	Elektromagnetismoa II
	Teknika Esperimentalak I
	Teknika Esperimentalak II
	Teknika Esperimentalak III
Tresna Konputazionalak	Teknika Esperimentalak IV
	Konputaziorako Sarrera
Materiaren Egitura	Metodo Konputazionalak
	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
	Seinaleak eta Sistemak
Tresneria eta Neurketa	Sentsoreak eta Eragingailuak
	Tresneria I
	Elektronika Analogikoa
	Kontrol Automatikoa I
	Gradu Amaierako Lana
Gradu Amaierako Lana	Gradu Amaierako Lana
Euskararen Plan Gidaria	Euskararen Arauak eta Erabilera
	Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

Kanpo praktikak

Fisikako Graduko 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 Graduko 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.

Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

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

Bigarren mailan hartutako gaitasunak:

- Gero eta abstrakzio matematiko handiagoa izatea, eta kalkulu zehatzera bideratzea
- Gero eta konplexuagoak diren egoera fisikoak matematikoki modelizatzeko gai izatea
- 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 ebatzea
- 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
- Datuak faltsutzea eta/edo iruzurrez irudikatzea eta/edo emaitzak plagiatzea portaera zientifiko ez-etikoa dela konturatzeko

Egin beharreko jarduera motak

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.

- Irakasgai “teorikoak”: ez dago laborategiko praktikarik (Analisi Bektoriala eta Konplexua, Metodo Matematikoak, Mekanika eta Uhinak, Elektromagnetismoa I, eta Elektronika).
- “Laborategiko” irakasgaiak: ia osorik laborategian ematen da (*Teknika Esperimentalak II*). Honako irakasgai hauei loturiko praktikak dira: Mekanika eta Uhinak, Elektromagnetismoa I, eta Elektronika.
- “Praktikak dituzten” irakasgaiak: aurreko bi motak nahasten ditu (*Fisika Modernoa*). Kontzeptu teorikoak eta gaitasun praktikoak landuko dira.

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 egokitzapen 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 jardura akademikoan integratzen laguntzea
- Ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea
- Ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea
- Curriculum ibilbidea aukeratzearen 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: Itzendatzeke

2. mailako koordinatzailea: Izendatzeke

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)

2.- Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

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

Bigarren maila:

IRAKASGAIA	IRAKASLEAK (saila)	Telefonoluz. Helbideelektronikoa	Bulegoa
ANALISI BEKTORIALA ETA KONPLEXUA	Leyre Ormaetxea (Matematika)	5473 leyre.ormaeetxea@ehu.es	E.P1.19
	Judith Rivas (Matematika)	5353 judith.rivas@ehu.es	E.S1.11
ELEKTROMAGNETIS MOA I	Ruth Lazcoz (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2588 ruth.lazcoz@ehu.es	F3.S2.3
ELEKTRONIKA	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	5944 aitziber.anakabe@ehu.es	CD4.P1.21
	Nerea Otegi (Elektrizitatea eta Elektronika)	5944 nerea.otegi@ehu.es	CD4.P1.21
FISIKA MODERNOA	Luis Elcoro (Materia Kondentsatuaren Fisika)	5409 luis.elcoro@ehu.es	CD4.P2.4
	Aitor Bergara (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2589 a.bergara@ehu.es	F3.S2.19
MEKANIKA ETA UHINAK	Juan Mari Aguirregabiria (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	5915 juanmari.aguirregabiria@ehu.es	F3.S2.18
METODO MATEMATIKOAK	Ruth Lazcoz (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2588 ruth.lazcoz@ehu.es	F3.S2.3
	Jon Urrestilla (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	8437 jon.urrestilla@ehu.es	F3.S2.1
	61 TALDEA, INGELESA		
	Alexander Feinstein (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2596 a.feinstein@ehu.es	F3.S2.23
	Ruth Lazcoz (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	2588 ruth.lazcoz@ehu.es	F3.S2.3
TEKNIKA ESPERIMENTALAK II	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	5944 aitziber.anakabe@ehu.es	CD4.P1.21
	Jon Gutierrez (Elektrizitatea eta Elektronika)	2553 jon.gutierrez@ehu.es	CD3.P1.6
	Nerea Otegi (Elektrizitatea eta Elektronika)	5944 nerea.otegi@ehu.es	CD4.P1.21
	Fernando Plazaola (Elektrizitatea eta Elektronika)	2564 fernando.plazaola@ehu.es	CD3.P1.15

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15							
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea						
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	2. maila						
IRAKASGAIA									
26651 - Analisi Bektoriala eta Konplexua		ECTS kredituak:	9						
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK									
<div><div><div>- Aldagai anitzeko funtzioen diferentziagarritasunaren kontzeptua ulertu.</div><div>- Aldagai anitzeko funtzioen deribatuen kalkulurako teknikak ezagutu: deribatu partzialak, deribatu norabidetuak, katearen erregela eta Taylorren garapena.</div><div>- Funtzio inplizituaren eta alderantzizko funtzioaren teoremak aplikatzen jakin.</div><div>- Aldagai anitzeko funtzioen mutur lokalak eta absolutuak, baldintzatuak eta baldintzarik gabekoak kalkulatzeko teknikak ezagutu.</div><div>- Aldagai anitzeko Riemannen integralak, lerro-integralak eta gainazal-integralak planteatzen eta ebazten jakin, eta haien aplikazio geometrikoak eta fisikoak ezagutu.</div><div>- Analisi bektorialeko teoremen esanahi geometriko eta fisikoa ezagutu, lerro-integral eta gainazal-integralen kalkulurako (Green, Stokes eta Gaussen teoremak).</div><div>- Ulertu aldagai konplexuko funtzio analitikoaren kontzeptua.</div><div>- Integral konplexuak bideen gainean palnteatzen eta ebazten jakin.</div><div>- Cauchyren teorema integrala eta Cauchyren formula integrala ezagutu.</div><div>- Aldagai konplexuko funtzioak Taylor eta Laurenten serieetan garatzen jakin.</div><div>- Hondarren teorema integral konplexual, integral inpropioak eta serrien baturak kalkulatzeko aplikatzen jakin.</div></div></div>									
GAI ZERRENDA									
<div><div><div>1. MUTURRAK. Deribatu partzialak. Goi-ordenako deribatuak. Taylorren teorema. Mutur lokalak. Mutur baldintzatuak. Mutur absolutuak.</div><div>2. FUNTZIO INPLIZITUAK. Funtzio inplizituaren teorema. Alderantzizko funtzioaren teorema.</div><div>3. INTEGRAL BIKOITZA. Bi aldagaiko funtzioen Riemannen integrala errektangeluen gainean. Integral bikoitza eremu orokorrangoetan. Aldagai-aldaketa integral bikoitzetan. Aplikazioak.</div><div>4. INTEGRAL HIRUKOITZA. Hiru aldagaiko funtzioen Riemannen integrala paralelepipedoen gainean. Integral hirukoitza eremu elementaletan. Aldagai-aldaketa integral hirukoitzetan. Aplikazioak.</div><div>5. LERRO-INTEGRALAK. Ibilbideak eta arku-luzera. Lehen eta bigarren mailako lerro-integralak. Birparametrazioak. Lerro-integralak kurba geometrikoen gainean.</div><div>6. GAINAZAL-INTEGRALAK. Gainazal parametrizatuak eta azalera. Lehen eta bigarren mailako gainazal-integralak.</div><div>7. ANALISI BEKTORIALEKO TEOREMAK. Eragile bektorialak. Greeen teorema. Stokesen teorema. Eremu kontserbakorrak. Gaussen teorema.</div><div>8. ZENBAKI KONPLEXUAK. Forma binomikoa eta forma polarra. Eragiketa algebraikoak. Erroak. Zenbaki konplexuen ordena. Distantzia plano konplexuan.</div><div>9. ALDAGAI KONPLEXUKO FUNTZIOAK. Limiteak eta jarraitutasuna. Deribatu konplexua. Cauchy-Riemannen baldintzak. Funtzio holomorfoak. Funtzioa harmonikoak.</div><div>10. ALDAGAI KONPLEXUKO OINARRIZKO FUNTZIOAK. Polinomioak. Erroak. Funtzio arrazionalak. Funtzio esponentziala eta logaritmoa. Berretura konplexuak. Funtzio trigonometrikoak eta haien alderantzizkoak. Funtzio hiperbolikoak.</div><div>11. INTEGRAZIO KONPLEXUA ETA CAUCHYREN TEOREMAK. Kurbak plano konplexuan. Aldagai konplexuko funtzioen integrazioa kurben gainean. Kalkulu integralaren oinarrizko teorema. Cauchyren teorema integrala. Cauchyren formula integrala.</div><div>12. TAYLOR ETA LAURENTEN SERIEAK. PUNTU SINGULARRAK. Funtzio-segidak eta funtzio-serieak. Berretura-serieak. Taylorren teorema. Laurenten teorema. Puntu singularrak eta haien sailkapena.</div><div>13. HONDARRAK ETA HAIEN ERABILERAK. Hondarraren definizioa. Hondarren teorema. Hondarrak kalkulatzeko metodoak. Funtzio trigonometrikoen integral erreal mugatuen kalkulua. Aldagai errealeko integral inpropio batzuen kalkulua. Fourierren transformatua. Laplaceren transformatua. Serieen baturak.</div></div></div>									
IRAKASKUNTZA MOTAK									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	54	5	31						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	81	7,5	46,5						
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:									

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

AZTERKETA IDATZIA ZUZENTZEKO IRIZPIDEAK:

- * Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.
- * Hizkuntza matematikoaren doitasuna.
- * Argudio-metodoen argiatasuna eta ordena, pausuak azalduz.
- * Ariketen emaitzak zuzenak izatea.

MINTEGIETAKO LANAK (IDATZIZKOAK ETA AHOZKOAK) ZUZENTZEKO IRIZPIDEAK:

- * Erantzun zuzenak eta hizkuntza matematikoaren erabilpen ona.
- * Argitasuna argudioetan.
- * Ahozko azalpenetan, ordena eta zehaztasuna.
- * Problemen ebazpenetan, ordena eta zehaztasuna.
- * Asistentzia.

- Ebaluaziorako bi nota erabiliko dira: azterketa idatzian lortutakoa eta mintegietan egingo diren lanen nota.

- Lauhilabete bakoitzaren bukaeran azterketa partzial bat egingo da eta lauhilabeteko nota partzial bat osatu. Azterketaren nota gutxienez 4 puntukoa bada, azterketaren notaren pisua %80 izango da eta mintegietako lanen notaren pisua %20 nota partziala kalkulatzeko. Bestela, azterketaren nota izango da lauhilabeteko nota.

- Ohiko deialdiko azterketan ikasleak aurretik gainditu ez dituen lauhilabetei dagozkien parteak egin beharko ditu. Ez da batez besteko notarik egingo lauhilabeteetako notekin, biak gaindituta ez badaude. Ohiko deialdian, azterketako notaren pisua %80 eta mintegietako lanen noten pisua %20 izango da, betiere azterketako nota gutxienez 4 puntukoa bada.

- Ezohiko deialdirako ez da nota partzialik gordeko eta ez dira mintegietako lanen notak kontuan izango.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

J. E. Marsden, A. J. Tromba Cálculo Vectorial. Addison-Wesley iberoamericana
R.V. Churchill y J.W. Brown, Variable compleja y aplicaciones, McGraw-Hill

Gehiago sakontzeko bibliografia

F. Bombal, L. Rodríguez, G. Vera. Problemas de Análisis Matemático, (2 eta 3 aleak). Ed. AC
B. P. Demidovich, 5000 problemas de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo
L. Volkovyski, G. Lunts, I. Aramanovich, Problemas sobre la teoria de funciones de variable compleja. Ed. Mir Moscu.
J. Mathews y R.L. Walker, Mathematical methods of physics. Benjamin
D. Pestana Galván, J.M. Rodríguez García, F. Marcellán Español. Variable compleja. Un curso práctico. Ed. Síntesis.
W.R. Derrick, Introductory complex analysis & applications. Academic Press

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Mathematical Tripos: IA Vector Calculus: http://www.damtp.cam.ac.uk/user/sjc1/teaching/VC_2000.pdf
Lectures on Integration of Several Variables: www.physics.nus.edu.sg/~phyteoe/mm4/m252.ps
T. Tao, Complex Analysis for Applications. <http://www.math.ucla.edu/~tao/resource/general/132.1.00w/>
<http://math.fullerton.edu/mathews/complex.html>
George Cain. <http://people.math.gatech.edu/~cain/winter99/complex.html>
B. Cuartero eta F. Ruizena. http://www.unizar.es/analisis_matematico/varcomplej/prg_varcompleja.html

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																																							
Ikastegia		310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea						Zikl.		Zehaztugabea																															
Plana		GFISIC30 - Fisikako Gradua						Ikastaroa		2. maila																															
IRAKASGAIA																																									
26639 - Mekanika eta Uhinak								ECTS kredituak:		15																															
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																									
<p>CM01 &#8211; Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronika eta bere aplikazioen funtsak ulertzeko beharrezko ezagutzak lortu</p> <p>CM02 - &#8211; Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronika eta bere aplikazioen oinarrizko kontzeptuen inguruko problemak modu egokian planteatu eta ebatzi.</p> <p>CM03 &#8211; Dokumentatu eta Moduluko irakasgaiekin erlazionaturiko gaiak modu antolatuan planteatu, ezagutzak finkatu edo zabaltzeko, eta garrantzitsua dena osagarrietatik bereizteko.</p> <p>CM04 - Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronikaren inguruko problema eta kuestioak idatziz zein ahoz azaldu, komunikazio zientifikoaren arloan trebetasuna garatzeko.</p>																																									
GAI ZERRENDAA																																									
<p>Mekanika eta Uhinak (15 ECTS, derrigorrezkoa, 2. ikasmaila)</p> <p>1- Erlatibitate berezia</p> <p>Erlatibitatearen printzipioa eta argiaren abiadura. Minkowski-ren diagrama. Lorentz-en transformazioak. Lorentz eta FitzGerald-en uzkurdura eta denboraren zabalkuntza. Abiaduren transformazioa. Dinamika erlatibista. Momentu lineala. Masa eta energia. Masa gabeko partikulak. Doppler efektu erlatibista. Talkak. Fotoien igorpena eta xurgapena. Compton efektua.</p> <p>2- Indar zentralak</p> <p>Bi gorputzen problema. Higidura-ekuazioak eta higidura-konstanteak. Energia potentzial eraginkorra. Kepler-en problema: orbita newtondarrak. Orbita ez-newtondarrak. Sakabanatze-sekzio eragilea. Rutherford-en sakabanatzea.</p> <p>3- Solido zurruna</p> <p>Partikula-sistema dinamika. Coriolis-en teorema. Solido zurrunaren definizioa eta zinematika. Momentu angeluarra eta inertzia-tentsorea. Energia zinetikoa. Ardatz paraleloen teorema eta Steiner-en formula. Inertzia-ardatz eta γmomentu nagusiak. Euler-en ekuazioak. Higidura askea. Puntu finkoa duen ziba simetrikoaren prezesioa.</p> <p>4- Mekanika analitikoa</p> <p>Loturak eta koordenatu orokortuak. Aldakuntza-kalkuluaren hastapenak. Sistema kontserbatzaileen lagrangearra eta Hamilton-en printzipioa. Lagrange-ren ekuazioak. Koordenatu ziklikoak eta kontserbazio-printzipioak. Hamiltondarra eta Jacobi-ren integrala. Legendre-ren transformazioa eta formalismo kanonikoa.</p> <p>5- Oszilazio txikiak</p> <p>Oreka egonkorra eta osziladore harmonikoa. Fasoreak. Osziladore harmoniko indargetua. Osziladore harmoniko bortxatua. Erresonantzia. Gainezarmenare printzipioa. Fourier-en analisia eta espektroa. Taupadak. Osziladore harmoniko anisotropoa bi dimentsiotan: Lissajous-en irudiak. Oszilazio mihiztatuak. Modu normalak: maiztasun eta koordenatu normalak. Oszilazio bortxatuak eta erresonantzia. Soka diskretua eta limite jarraitua.</p> <p>6- Uhin-higidura</p> <p>Uhin bidaiariaren kontzeptua. Fase-abiadura. Uhin-ekuazioa. Uhin harmonikoak: maiztasuna eta uhin-luzera. Uhin periodikoak. Fourier-en analisia. Ingurune sakabanatzaileak eta talde-abiadura. Uhin elastikoak barra batean. Presio-uhinak. Zeharkako uhinak soka batean: polarizazioa. Uhinen energia eta momentu lineala. Uhinak bi eta hiru dimentsiotan. Uhin elektromagnetiko lauak. Doppler efektua akustikoa.</p> <p>7- Uhin-fenomenoak</p> <p>Islapena. Errefrakzioa. Islapen- eta transmisio-koefizienteak. Interferentzia. Bi zirrikituren esperimntua. Uhin geldikorrak. Uhin-gidak. Difrakzioa.</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>90</td><td>8</td><td>52</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>135</td><td>12</td><td>78</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	90	8	52							Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	135	12	78						
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																																
Ikasgelako eskola-orduak	90	8	52																																						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	135	12	78																																						
<p>Legenda:</p> <div>M: Maistrala</div> <div>S: Mintegia</div> <div>GA: Gelako p.</div> <div>GL: Laborategiko p.</div> <div>GO: Ordenagailuko p.</div>																																									

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa b.

Argibideak:

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

Idatzizko azterketa %70a
Praktiak %30a

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * A. P. French, Relatividad Especial, Reverté 1996.
- * T. W. B. Kibble and F. H. Berkshire, Classical Mechanics, 4th ed. Addison Wesley Longman 1996.
- * A. Rañada, Dinámica Clásica, Alianza 1992.
- * J. R. Taylor, Classical Mechanics, University Science Books 2005.
- * M. Alonso y E. J. Finn, Física, vol. II, Fondo Educativo Interamericano 1986.
- * F. S. Crawford Ondas, Reverté 1991.
- * R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. L. Sands, Física, Addison-Wesley Iberoamericana 1987.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

- * Physics Teacher
- * American Journal of Physics
- * European Journal of Physics

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
<http://www.colos.org/>
<http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26852 - Metodo Matematikoak		ECTS kredituak:	12
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, a la probabilidad y estadística y a la geometría.			
GAI ZERRENDAA			
Programa			
1. Introducción a las ecuaciones diferenciales Definición, clasificación. Conceptos de existencia, unicidad y métodos de obtención de soluciones.			
2. Ecuaciones diferenciales ordinarias en primer orden Definición. Significado geométrico. Ecuaciones exactas, variables separadas. Factores integrantes; ecuaciones separables y lineales. Métodos de transformación: ecuaciones homogéneas y de Bernoulli.			
3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior Reducción de orden. Ecuaciones lineales. Dependencia e independencia lineal de funciones. Ecuaciones lineales homogéneas: sistema fundamental de soluciones y fórmula de Liouville. Ecuaciones lineales completas: variación de constantes y método de Cauchy. Delta de Dirac como función generalizada y solución elemental. Concepto de distribución.			
4. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias Reducción a una ecuación. Integral primera. Sistemas lineales homogéneos y completos. Exponenciales de matrices.			
5. Transformación de Laplace Definición y propiedades básicas. Convolución. Aplicación a problemas de valor inicial para ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales.			
6. Soluciones por series de potencias Puntos ordinarios y singulares regulares. Método de Frobenius. Funciones especiales: Hermite, Bessel, Legendre.			
7. Ecuaciones no lineales y teoría de la estabilidad Concepto de estabilidad. Puntos de equilibrio. Estabilidad de los sistemas lineales. Estabilidad lineal. Sistemas conservativos.			
8. Sturm-Liouville y función de Green Espacios de funciones y desarrollos en conjuntos de funciones ortogonales. Problemas con valores en la frontera. Teoría de Sturm-Liouville. Series de Fourier.			
9. Ecuaciones en derivadas parciales Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Problemas de contorno y separación de variables. Uso de transformadas integrales en la resolución de problemas de contorno. Características en ecuaciones de segundo orden: clasificación.			
10. Probabilidad Introducción a la probabilidad. Distribuciones discretas básicas. Distribuciones de probabilidad. Momentos. Funciones de variable aleatoria. Función característica. Límite central del límite.			
11. Estadística Estadísticos. Estimadores. Estimación por intervalos de confianza.			
12. Introducción a la geometría Geometría de curvas. Geometría de superficies.			
Bibliografía			

* K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))

* M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)

* J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)

* H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)

* W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)

* L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)

* P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)

* A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia

Argibideak:

-Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.
-Partzialen bidez gainditzeko aukera, 5eko nota minimoarekin partzial bakoitzean (gehienezko nota 10 izanik).
Nota hauek ohiko deialdirako gorde daitezke, baina ez ezohikorako.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

* K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))

* M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)

* J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)

* H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)

* W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)

* L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)

* P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)

* A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																																
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea		Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua		Ikastaroa	2. maila																														
IRAKASGAIA																																		
26640 - Elektromagnetismoa I			ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																		
Eremu elektromagnetikoaren oinarriak ikastea eta lantzea.																																		
GAI ZERRENDAA																																		
<p>0. SARRERA</p> <p>Karga elektrikoa. Ekarrekintza elektromagnetikoa. Lorentz-en indarra. \vec{E} eta \vec{B} eremuak. Hutseango Maxwell-en ekuazioak. Gainezarmenaren printzipioa. Ingurune makroskopikoak. Analisi bektorialaren berrikuspena.</p> <p>1. HUTSEANGO EREMU ELEKTROSTATIKOA</p> <p>Coulomb-en legea. Eremu eta potentzial elektrostati koak. Karga-banaketa sinpleek sorturiko eremu elektrostati koa. Gauss-en teorema eta aplikazioak. Eroaleak. Poisson eta Laplace-n ekuazioak. Laplace-n ekuazioaren ebazpenak dimentsio bakar batean. Karga multzo baten energia elektrostati koa. Dipolo elektrikoa.</p> <p>2. ELEKTROSTATIKA INGURUNE DIELEKTRIKOETAN</p> <p>Polarizazioa. Polaritaturiko dielektrikoek sorturiko eremu elektrikoa, polarizazio-kargak. Gauss-en legea dielektrikoetan, desplazamendu elektriko bektorea. Materialen erlazio osagarriak, suszeptibiltate eta permitibiltate elektrikoak. \vec{E} eta \vec{D} bektore elektriko en muga-baldintzak. Eremu elektrikoaren energi dentsitatea.</p> <p>3. KORRONTE ELEKTRIKOA</p> <p>Korronte elektrikoaren definizioa eta natura. Jarraitasunaren ekuazioa. Ohm-en legea. Eroankortasun elektrikoa. Joule legea. Indar elektroeragilea. Muga-baldintzak. Oreka elektrostati koranzko joera.</p> <p>4. KORRONTE GELDIKORREN EREMU MAGNETIKOA</p> <p>Karga higikorren eta korronteen gaineko indarra: B eremu magnetikoa. Biot eta Savart-en legea. Korronte-banaketa sinpleek sorturiko eremu magnetikoa. Ampere eta Gauss-en legeak eremu magneti korako. Adibideak. Potentzial bektorea. Urrun kokaturiko korronte-zirkuituak sorturiko eremu magneti koa: momentu magneti koa.</p> <p>5. EREMU MAGNETIKOA INGURUNE MATERIALETAN</p> <p>Momentu magneti ko atomi koak: orbitala eta spinekoa. Magnetizazioa. Magnetizaturiko inguruneak sorturiko eremu magneti koa, magnetizazio korronteak. Gauss eta Ampère-n legeak ingurune materialetan. H bektorea. Suszeptibiltate eta iragazkortasun magneti koak. Histeresia. Muga-baldintzak. Zirkuitu magneti koak.</p> <p>6. INDUKZIOA ETA ENERGIA MAGNETIKOA</p> <p>{Indukzio elektromagnetikoa. Faraday-Henry-ren legea. Akoplamendu magneti koa: autoindukzioa eta zirkuituen arteko elkar-induktantzia. Akoplaturiko zirkuituen energia magneti koa. Energi dentsitatea eremu magneti koan.</p> <p>7. MAXWELL-EN EKUAZIOAK ETA UHIN ELEKTROMAGNETIKOAK</p> <p>Ampere-legearen orokorpena. Desplazamendu-korrontea. Maxwell-en ekuazioak. Eremu elektromagnetikoaren energia. Poynting-en bektorea. Uhin-ekuazioa. Uhin lau eta monokromati koak ingurune ez-eroale perfektuetan. Espek tro elektromagneti koa.</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>36</td><td>3</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><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>					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						
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																															
<p>Legenda:</p> <table><tr><td>M: Maistrala</td><td>S: Mintegia</td><td>GA: Gelako p.</td><td>GL: Laborategi ko p.</td><td>GO: Ordenagailuko p.</td></tr><tr><td>GCL: P. klini koak</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: Laborategi ko p.	GO: Ordenagailuko p.	GCL: P. klini koak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																					
M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategi ko p.	GO: Ordenagailuko p.																														
GCL: P. klini koak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																															

Argibideak:

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

Azterketa finala, partzialak, eta lana

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (Berkeley physics course, vol. 2), E.M. Purcell. Ed. Reverté, S.A., (1994).

INTRODUCTION TO ELECTRODYNAMICS, David J. Griffiths
(third edition), Prentice Hall, New Jersey (1999).

FÍSICA (vol. II:CAMPOS YONDAS), M. Alonso y E.J. Finn. Fondo Educativo Interamericano, México (1970).

FUNDAMENTOS DE LA FISICA ELECTROMAGNETICA, J.R. Reitz , F.J. Milford eta R.W. Christy. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. Delaware (1996).

CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICOS, P. Lorrain y D.R. Corson. Selecciones Científicas, Madrid (1979).

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, R.K. Wangsness, Ed. Limusa, México DF (1983).

FÍSICA (vol. II), R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. Ed. Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972).

MANUAL DE MATEMÁTICAS, I. Bronshtein y K. Semendiaev, Ed. Rubiños, Madrid (1993).

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																																
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea		Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua		Ikastaroa	2. maila																														
IRAKASGAIA																																		
26633 - Elektronika			ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																		
<p>Irakasgai honek elektronikaren oinarriak lantzen ditu parametro kontzentratuen abstrakzioetik abiatuz. Irakasgaiaren helburua zientzia edo teknologia ikasketak burutuko dituzten ikasleek elektronikaren oinarritzko ezagutzak eskuratzea da.</p> <p>Zehazki kurtso amaieran ikasleek hurrengo gaitasunak izan beharko dituzte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Elektronika arloko funtsezko kontzeptuak menperatu eta elektronikaren berariazko terminologia era egokian erabili.- Zirkuitu elektronikoak eraginkortasunez ebatzi zirkuituen teoria eta gailu elektronikoen ezagutza uztartuz.- Anplifikadore operazionala eta bere oinarritzko aplikazioak ezagutu eta era egokian erabili.- Elektronikarekin erlazionatutako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan. <p>Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Gradu eta Fisikako Gradu ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako eskumenetan lantzen diren gaitasunen zehaztapena dira.</p>																																		
GAI ZERRENDA																																		
<p>1- Elektronikaren hastapenak</p> <p>2- Sistema elektronikoak Seinale eta sistema analogiko eta digitalak. Oinarritzko bloke funtzionalak. Adibideak.</p> <p>3- Zirkuitu teoriaren oinarriak Parametro kontzentratuen hurbilketa. Zirkuitu teoriaren axiomak: Kirchhoff-en legeak. Zirkuituen ekuazio-sistemak: Tableau eta MNA.</p> <p>4- Zirkuituen elementuak eta analisia Elementuen deskribapena. Zirkuitu erresistibo linealak. Zirkuitu dinamiko linealak erregimen sinusoidalean. Zirkuitu teorema: Gainezarmen printzipioa, Thévenin eta Norton.</p> <p>5- Diodoa eta aplikazioak Juntura-diodoaren funtzionamendua. Korrante zuzeneko zirkuituak. Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: Zirkuitu arteztailak eta mugatzaileak.</p> <p>6- Transistorea eta aplikazioak BJT transistorea: BJT transistorearen funtzionamendua, Korrante zuzeneko zirkuituak, Seinale txikiko zirkuituak. MOSFET transistorea: MOSFET transistorearen funtzionamendua, Korrante zuzeneko zirkuituak, Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: anplifikazioa eta konmutazioa.</p> <p>7- Anplifikadore operazionala eta aplikazioak Anplifikadoreen oinarritzko kontzeptuak. Anplifikadore operazionala. Aplikazioak: anplifikadorea, batutzailea, deribatzailea, integratzailea, iragazkiak, konparadorea, Schmitt-en desarragailua.</p> <p>8-Elektronika digitalerako sarrera Oinarritzko funtzio logikoak. A/D eta D/A bihurketa.</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>35</td><td>5</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>52,5</td><td>7,5</td><td>30</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	35	5	20							Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5	30						
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																									
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	20																															
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5	30																															
<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:

Irakasgaia eskola magistral, eskola praktiko eta mintegietan oinarritzen da. Eskola magistraletan gai ezberdinen eduki teorikoak jorratuko dira ordenagailu bidezko aurkezpen eta arbeleko azalpenetan oinarrituz. Gai teoriko ezberdinak adibide errazekin lagunduko dira eta interneteko baliabideak ere erabiliko dira: bideoak eta irakasgaiarekin lotura duten web gune interesgarriak adibidez. Eskola praktikoetan, adibide praktikoak garatu eta ariketak zuzendu eta eztabaidatuko dira, ikasleen parte hartze zuzena bultzatuz. Bukatzeko, ikusitako zenbait gaietan sakontzeko eta ikaskuntza kolaboratiboa bultzatzeko, mintegi teoriko/praktikoak ere burutuko 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)

Argibideak:

Irakasgaiaren ebaluazioa honela burutuko da ohiko zein ez-ohiko deialdian:

- Entregatzeko lan eta ariketak (notaren %15)
- Klaseko proba (notaren %15)
- Amaierako azterketa idatzia (notaren %70)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * Mark Horenstein, "Microelectrónica: circuitos y dispositivos". Prentice Hall

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * Allan R. Hambley. "Electrical Engineering: Principles and Applications". Prentice Hall.
- * Agarwal, Anant, and Jeffrey H. Lang. "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits". San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.
- *William H. Hayt, Gerold W. Neudeck, Electronic circuit analysis and design, John Wiley & Sons, New York, 1995.
- *Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Microelectronic circuits, Oxford University Press, New York, 1998.
- *Norbert R. Malik, Circuitos electrónicos: análisis diseño y simulación, Prentice Hall, Madrid, 1996.
- *Jacob Millman, Christos C. Halkias, Electrónica integrada: circuitos y sistemas analógicos y digitales, Hispano Europea, Barcelona, 1991.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-002-circuits-and-electronics-spring-2007/>
<http://www.computerhistory.org/semiconductor/>
<http://www.walter-fendt.de/ph14e/>
www.ieee.org

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15								
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea							
Plana	GFISIC30 - Fisikako Gradua	Ikastaroa	2. maila							
IRAKASGAIA										
26642 - Fisika Modernoa		ECTS kredituak:	6							
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK										
<p>Irakasgaiaren oinarri teorikoak ulertzeko beharrezkoa den ezaguera lortu.</p> <p>Garratzitsua eta funtsezkoa dena bereiztea. Ezaguera zabaltzeko eta finkatzeko erabilgarria izan daiteken irakasgaiaren inguruko informazioa eskuratzea.</p> <p>Irakasgaiari buruzko edukinak bai idatziz eta ahoz transmititzeko ahalmenak garatu.</p> <p>Helburu orokor hauekin batera, edukinen aldetik ondorengo xede nagusiak izango ditugu ere:</p> <p>mundu mikroskopikoa behatzeko teknikak deskribatu ondoren, Fisika Klasikoaren baliotasun mugak azpimarratu egingo dira eta uhin-partikula dualitatearen ideia sartuko da. Schrodinger-en ekuazioa planteatu eta erabili egingo da, dimentsio bakarreko sistemetan. Ekuazio Diferentzialak irakasgaietan ikasitako teknikak erabiliko dira osziladore harmonikoaren soluzioa lortzeko. Fisika Estatistikoaren oinarrizko kontzeptuak erabiliz, mundu mikroskopikoa eta makroskopikoa lotuko dira.</p>										
GAI ZERRENDAA										
<p>A. Blokea: Gertaera Kuantikoak.</p> <p>1. - Teoria atomikoa. Eredu atomikoak. Rutherford-en eredua.</p> <p>2. - Lehenengo gertaera kuantikoak. Gorputz beltzaren erradiazioa. Teoria klasikoak. Planck-en teoria.</p> <p>3. - Efektu fotoelektrikoa. Einstein-en teoria. Compton-en efektua. Franck eta Hertz-en esperimentua. Partikula-bikoteen sormena eta deuseztapena. Argiaren izaera bikoitza.</p> <p>4. - Espektror atomikoak. Bohr-en eredua atomo hidrogenoiderako.</p> <p>5. - Sommerfeld-en atomoa. Bohr eta Sommerfeld-en kuantizazio legeak. Adibideak. Teoria kuantikoaren arazoak.</p> <p>6. - Uhinak (laburpena)</p> <p>7. - De Broglie-ren postulatur. Emaizta esperimentalak. Zirrikitu bikoitzaren saiakuntza: partikula klasikoak, uhinak, partikula mikroskopikoak.</p> <p>8. - Uhin-funtzioak. Argiarekiko parekotasunak. Determinismoaren uztea. Uhin-funtzioaren interpretazio estatistikoa.</p> <p>9. - Fourier-en transformatuak. Uhin-fardelak. Adibideak. Heisenberg-en ziurtasun eza-ren printzipioa.</p> <p>10. - Partikula askea dimentsio bakar batean. Schrodinger-en ekuazioa.</p> <p>B. Blokea: Mekanika estatistikoa.</p> <p>1. - Sarrera. Mikroegoerak eta makroegoerak. Adibideak.</p> <p>2. - N partikula bereizgarri osatutako multzoa. Boltzmann-en banaketa. Entropia. Partizio-funtzioa.</p> <p>3. - Adibideak: material paramagnetikoa, osziladore harmonikoa.</p> <p>4. - Gas monoatomikoa. Bereizgarritasuna. Gas ideala. Ezaugarriak. Abiadura-banaketa. Gibbs-en paradoxa.</p> <p>5. - Gas ideala eta biatomikoa. Biraketa eta bibrazioa.</p> <p>6. - Estatistika kuantikoak. Egoera-dentsitatea. Elektroig gasa. Fotoig gasa. Bose-ren kondentsazioa.</p>										
IRAKASKUNTZA MOTAK										
		M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Eskola mota										
Ikasgelako eskola-orduak		24	3	18	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.		24	4,5	46,5	15					
Legenda:		M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.				

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa b.

Argibideak:

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

Ikasleak azterketa finalean lortutako nota %10ean igotzeko aukera izango du. Horretarako, azterketa partzialean lortutako emaitza eta taldeka egindako ariketak hartuko dira kontutan.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * R. Eisberg & R. Resnick, "Física Cuántica", Editorial Limusa 1978.
- * P.A. Tipler, R.A Llewellyn "Modern Physics", Freeman 1999.
- * D.H. Trevena, Statistical Mechanics, 1996.
- * A.M. Glazer, J. Wark, Statistical Mechanics: a survival guide, Oxford University Press, 2001.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * C. Sánchez del Río (coord.) "Física Cuántica" (vol. 1 y 2). Eudema Universidad 1991.
- * R.P. Feynman, Vol III, The Feynmann Lectures on Physics, Fondo Educativo Interamericano.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GFISIC30 - Fisikako Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

26641 - Teknika Esperimentalak II

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Esperimentazio-irakasgai honetan irakasgai ezberdinetan ikusitako kontzeptu teorikoen inguruko praktikak (Uhin Mekanikoak eta Oszilazioak, Elektromagnetismoa eta Uhin Elektromagnetikoak, eta Elektronika) burutzen dira. Praktika hauek gai teorikoetan deskribatu diren fenomenoen ikuspuntu osagarria eskaintzen dute. Metodo esperimentalak, neurketa-teknikak eta tresneria-teknologia lantzen dira halaber.

Irakasgai honetan landuko diren gaitasunak honakoak dira:

- Zientzia eta ingeniartzako oinarritzako problemak segurtasunez planteatu eta ebatzi.
- Fisikan edota ingeniartza elektronikoan erabiltzen diren oinarritzako teknika esperimentalak ezagutu.
- Esperimentu eta zirkuituen muntaketa praktikoan trebezia erakutsi eta neurketa tresneria modu egokian erabili, talde-lana bultzatuz.
- Jorratuko diren teknika esperimentalekin erlazionatutako eta hauen bidez lorturiko ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan.

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

GAI ZERRENDAA

Irakasgai honetako laborategi-praktikak bi multzotan banatzen dira.

A multzoa: Oszilazioak, uhin mekanikoak, elektromagnetismoa eta uhin elektromagnetikoak.

- Indargeturiko eta bortxatutako oszilazioak (M1)
- Uhin egonkorak soka batean (M2)
- Elektroiaren e/m arrazoiaren neurketa (EM1)
- Eroale eta erdieroaleen erresistibitatearen T-rekiko aldaketa (EM2)
- Iman eta harilen eremu magnetikoa (EM3)
- Uhin-luzeraren neurketa eta mikrouhinetako igorlearen erradiazio-diagrama (EM4)

B multzoa: Elektronika

- Oinarritzako aplikazioak diodo eta anplifikadore operazionalekin (E1)
- Audio ekualizaziorako iragazki aktiboak (E2)
- Oinarritzako igorle komuneko etapa anplifikadorea (E3)

Derrigorrezko praktika hauetaz gain, eta kasuaren arabera, beste praktika baten sakontzea burutuko da:

- Material ferromagnetikoen histeresi-zikloa.
- RC zirkuituaren jokaera iragazki moduan.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak		4		56					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.		6		84					

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 mintegi (4 eskola ordu) eta laborategi-praktiketan (56 eskola ordu) oinarritzen da.

Or.: 1 / 3

ofdr0035

Mintegia praktikak egin aurretik burutuko da eta bertan praktiken garapenerako funtsezko diren kontzeptuak, graduako irakasgai ezberdinetan lantzen direnak, gogorarazi eta nabarmenduko dira. MINTEGI HORIEK DERRIGORREZKOAK DIRA IKASLE GUZTIENTZAT.

Praktikei dagokienez, laborategiko jardueraz gain, dagozkien aurretikako kalkulu edota txosten eta iruzkinak burutuko 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)

Argibideak:

- 1)Ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpideak:
- Irakasgai honetako azken nota honela osotuko da: Praktikak(laborategiko jarduera eta txostenak): notaren %70a. Azterketa: notaren %30a. Gutxienez 4/10 atera behar da atal bakoitzean batezbestekoa egin ahal izateko.
 - Irakasgaiaren ebaluazioa multzoka (A eta B) burutuko da eta irakasgaia gainditu ahal izateko, multzo biak gainditu beharko dira.
 - Praktika bakoitzaren txostena multzo bereko hurrengo praktikan aurkeztuko da.
 - Ikasle bakoitzak egindako praktikaren txostena bakarka aurkeztuko du, nahiz eta praktika bikoteka egin.
- 2)Ez-ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpidea:
- Irakasgai honetako azken nota honela osotuko da: Praktikak (notaren %70a) eta azterketa (notaren %30a).
 - Ikasleak praktikak gaindituta baditu, idatzizko azterketa egin beharko du praktiken inguruan.
 - Ikasleak praktikak gainditu ez baditu, idatzizko azterketa eta azterketa praktikoa egin beharko ditu.
- 3)Deialdiari uko egiteko metodoa:
- Ikasleak uko egin diezaioke azterketari azterketa-garaiaren hasiera baino 10 egun lehenago. Uko egiten ez badio, eta azterketara aurkezten ez bada, ikaslearen kalifikazioa suspentso izango da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasleak ondoko materialerekin sartuko dira laborategian:
laborategiko koadernoak, papera, kalkulagailua, boligrafoa, arkatza eta borragoma.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- "Laboratorio de Electricidad y Magnetismo", F. Nuñez, Ed. Urmo, Bilbao, 1972.
- "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", S. Wolf, R. F. M Smith, Pearson Education, Mexico, 1992.
- "Fisika Praktikak (I) Mekanika eta Elektriak", UEUko Fisika Saila, Bilbo, 1995.
- "Fisika zientzilari eta ingeniariarentzat", P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thorton, UPV/EHU Argitalpen Zerbitzua, 2008.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- "Microelectrónica: circuitos y dispositivos", M. Horenstein, Prentice Hall Latinoamericana, 1997.
- "Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos", S. Franco, 3. Argitalpena, McGraw Hill Interamericana, Mexico, 2005.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Irakasgaiaren Moodle Web orria

Beste web helbideak:

<http://ocw.ehu.es/ciencias-experimentales/fundamentos-fisicos-de-la-ingenieria/practicas-y-ejercicios/>

<http://www.lawebdefisica.com/contenidos/experim.php>

<http://academicearth.org/courses/circuits-and-electronics>

<http://202.117.16.30:2009/OcwWeb/Physics/8-13-14Fall-2004-Spring-2005/Labs/index.htm>

http://physics.suite101.com/article.cfm/college_physics_laboratory_tips

<http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/index.htm>