



INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ikaslearen Ikasturteko Gida

Bigarren maila

2016/2017 ikasturtea

Edukien taula

1.- INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA	1
AURKEZPENA.....	1
TITULAZIOAREN GAITASUNAK	1
GRADUKO IKASKETEN EGITURA	2
BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN	7
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK	7
TUTORETZA PLANA.....	7
2.- 46 (EUSKARA) ETA 66 (INGELES) TALDEENTZAKO BERARIAZKO INFORMAZIOA	8
TALDEKO IRAKASLEAK	8
KOORDINATZAILEAK.....	9
3.- BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIO ZEHATZA	10
IRAKASGAIEI LABURPEN TAULA	10
GAITASUNEN LABURPEN TAULA	11
IRAKASKUNTZA GIDAK.....	13

1.- Ingeniaritza Elektronikoko Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Eskainitako plaza berri kopurua: 40 (+20 Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikako Gradu bikoitzean)

Tituluaren ECTS¹ kreditu kopurua: 240

Matrikulako gutxieneko ECTS kreditu kopurua: 18

Prestakuntza prozesuan zehar erabiliko diren hizkuntzak: Gaztelania/Euskara

Ingeniaritza Elektronikoa etengabe aldatuz doazen teknologia elektronikoaren eta informazioaren teknologien askotariko multzoa barne hartzen duen diziplina da: Mikroelektronika, Material erdieroaleak, Irrati komunikazioak, Software garapena, Señale tratamendua, Tresneria, Sentsoreak, etab.

Ingeniaritza Elektronikoko (IE) Graduak zientzia eta teknologiaren arteko elkarrekintza orekatuari eusten dio (oinarri zientifiko sendodun ingeniariak prestatzen ditu).

Helburu nagusia gailu eta sistema elektronikoak analizatu eta diseinatzeko prestakuntza sendoa hartzea da, horien aplikazio posible guztietan; baita aipatutako eremuko ikerketa, garapen eta berrikuntzekin zerikusia duten alderdiei buruzko prestakuntza lortzea ere.

IEko graduak ondorengo helburuak ere baditu, besteak beste:

- Bereziki elektronikara bideratuta dauden fisikaren eta matematikaren alorren azterketaren bidez gaitasun analitikoak eta pentsaera logikokoak garatzea.
- IEn oinarritzko edukien (materialak, gailuak, zirkuituak eta sistemak) ikuspegi orokorra eskuratzea eta bere arlo ezberdinetan ezagutza teoriko eta praktikoak erabiltzeko gaitasuna hartzea, problema akademiko zein profesionali irtenbidea ematea ahalbideratuko duena.
- Espezializazioko ikasketak hastea, bereziki ikerketa, garapen eta berrikuntzarekin erlazionaturikoetara bideratuak.
- Elektronika modernoaren garapenak ulertuko dituzten eta etorkizuneko teknologiaren garapenean parte hartzeko beharrezko gaitasunak izango dituzten profesionalak trebatzea.

Titulazioaren gaitasunak

Laburbilduz, hona hemen IEko ikasleak hartu beharreko gaitasunak:

- IEn eragin berezia duten eta izango duten problemak konpontzerakoan fisikaren eta matematikaren oinarriak erabiltzea eta ezagutzea.
- Gailu, zirkuitu eta sistemak simulatzen dituzten IEko berezko tresna konputazionalak erabiltzea.

¹ 1 ECTS = Europako kreditu 1 = ikaslearen 25 lanordu, nola bertaratuta (ikasgelan, mintegietan, laborategietan...) hala bertaratu gabe (bere aldetik egindako lanak, irakaslea aurrean egon gabe)

- Ierekin erlazionatutako eremuetan sistema elektronikoak aztertu eta diseinatzeko gaitasunak izatea, etorkizuneko ikasketetarako kalitatezko prestakuntza eta lan munduan integratze hobea ahalbidetuko dutenak
- Gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoak eta prototipoak ezagutu, deskribatu, diseinatu, aztertu, baliozkotu eta optimizatzea aplikazio eremu ezberdinetan (informazioaren eta komunikazioaren teknologiak, datuen eskuraketa eta tratamendua, tresneria, kontrola, etab.)
- Planifikatzeko, antolatze eta ahoz, idatziz zein multimedia bidez komunikatzeko gaitasunak izatea, baita IEn eta antzeko eremuetan prospekzio azterlanak egiteko ere.
- Nola banaka hala taldean kritikoak eta sortzaileak izateko, erabakiak hartzeko, erantzukizunak onartzeko, gidaritza postuetan aritzeko eta kalitatearekiko konpromisoak hartzeko gaitasuna izatea.

Graduko ikasketen egitura

IE Graduan, fisikan eta matematikan prestakuntza zientifiko sendoa ematean jarri da arreta (Fisikako Graduarekin enbor komuna lehenengo bi mailetan). Ezaugarri horri esker, ikasketa planak malgutasun eta balio erantsi handia du. Izan ere, modu horretan, IEko ikasleek Ingeniaritzaren eta Zientziaren arteko erabakia atzeratu dezakete, IEko eta Fisikako graduen zeharkakotasuna errazagoa da eta, gainera, titulazio bikoitza ere eskura daiteke.

Ondorengo taulan Graduaren egitura laburbildu da.

1.a (60 ECTS oinarrizko irakasgaitan)	Oinarrizko 7 irakasgai (3 urte osokoak eta 4 lauhilabetekoak), fisikan eta matematiketan oinarri zientifikoa sendoa lortzeko oinarri izango direnak, eta baita konputazioaren eta programazioaren funtsak ere.
2.a (60 ECTS nahitaezko irakasgaitan)	Nahitaezko 7 irakasgai (3 urte osokoak eta 4 lauhilabetekoak). Ondorengo helburuak dituzte: <ul style="list-style-type: none"> • Lehenengo mailan aztertutako irakasgaietan sakontzea, fisikan eta matematikan prestakuntza zientifiko sendoa hartzeko. • Graduaren gainerakorako beharrezkoak diren elektronikako oinarriak hartzea
3.a (60 ECTS nahitaezko irakasgaitan)	Nahitaezko 10 irakasgai, lauhilekoak, ondorengo helburuekin: <ul style="list-style-type: none"> • Elektronikaren berezko esparruetan eta horien aplikazio teknologikoetan prestakuntza zabala ematea, lehenengo bi mailetako oinarriak hartuta
4.a (18ECTS nahitaezko irakasgaietan, 42ECTS hautazko irakasgaitan)	<ul style="list-style-type: none"> • Gradu amaierako lana • Nahitaezko irakasgai 1, lauhilabetekoa • Hautazko irakasgaiei dagozkien 42 ECTS Hautazko irakasgaiak nahierara edo espezialitateka (30 ECTS) taldeka daitezke; hala, profil profesional ezberdinetan aritzea ahalbidetuko duen berariazko prestakuntza eskainiko da. Ondorengo espezialitateak egongo lirateke: <ul style="list-style-type: none"> • Tresneria eta Kontrola • Helburu Orokorreko Sistema Elektronikoak • Fisika

Aurreikuspenen arabera, nahitaezko irakasgai guztiak eta espezialitate bat bi hizkuntzetan emango dira.

Egitura Ikasturteka

Lehenengo maila			
IRAKASGAIA	MOTA	IRAUPENA	KREDITUAK
ALJEBRA LINEALA ETA GEOMETRIA I	Oinarrizkoa	Urtekoa	12
FISIKA OROKORRA	Oinarrizkoa	Urtekoa	12
KALKULU DIFERENTZIALA ETA INTEGRALA I	Oinarrizkoa	Urtekoa	12
KIMIKA I	Oinarrizkoa	1. lauhilekoa	6
KONPUTAZIORAKO SARRERA	Oinarrizkoa	1. lauhilekoa	6
PROGRAMAZIOAREN OINARRIAK	Oinarrizkoa	2. lauhilekoa	6
TEKNIKA ESPERIMENTALAK I	Oinarrizkoa	2. lauhilekoa	6

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

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

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

*Ikus ondoko taula

Laugarren maila HAUTAZKOAK		
ESPEZIALITATEA: TRESNERIA ETA KONTROLA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
POTENTZIA ELEKTRONIKA	2. lauhilekoa	6
SENTSOREAK ETA ERAGINGAILUAK	1. lauhilekoa	6
TRESNERIA II	2. lauhilekoa	6
ESPEZIALITATEA: HELBURU OROKORREKO SISTEMA ELEKTRONIKOAK		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
DATU KOMUNIKAZIOA ETA SAREAK	2. lauhilekoa	6
GOI MAIZTASUNENKO SISTEMAK	2. lauhilekoa	6
KOMUNIKAZIOEN ELEKTRONIKA	1. lauhilekoa	6
MIKROELEKTRONIKA ETA MIKROSISTEMAK	1. lauhilekoa	6
SISTEMA DIGITALEN DISEINUA	1. lauhilekoa	6
ESPEZIALITATEA: FISIKA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
FISIKA KUANTIKOA	Urtekoa	12
OPTIKA	1. lauhilekoa	6
TERMODINAMIKA ETA FISIKA ESTADISTIKOA	Urtekoa	12
EUSKARAREN PLAN GIDARIA		
IRAKASGAIA	IRAUPENA	KREDITUAK
EUSKARAREN ARAUAK ETA ERABILERA	1. lauhilekoa	6
KOMUNIKAZIOA EUSKARAZ: ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA	2. lauhilekoa	6

Egitura Moduluka

Gradua modulutan egituratuta dago, berauetan gaitasun eta trebetasun zehatzagoak taldekatu eta lantzen direlarik.

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

Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Bigarren ikasturte honetan lehenengo ikasturtean ikasitako gaietan sakonduko da, matematika eta fisikan prestakuntza sendoa ahalbidetuz. Gainera, graduari zehar beharrezko izango diren elektronikaren oinarriak jasoko dira. Lehen aipatu enbor komunari jarraiki, bigarren ikasturte hau Fisikako graduarekin komuna da osotasunean.

Analisi Bektoriala eta Konplexua eta *Metodo Matematikoa*k irakasgaietan lehenengo ikasturtean landutako oinarri matematikoa osatu eta sendotuko dira. *Elektromagnetismoa I*, *Fisika Modernoa* eta *Mekanika eta Uhinak* irakasgaietan lehenengo ikasturtean hasitako fisikako ikasketetan sakonduko da. *Elektronika* irakasgaiaren elektronikaren oinarriak, funtsezkoak graduari zehar, hartuko dira. Azkenik, *Teknika Esperimentalak II* irakasgaiaren, irakasgai ezberdinetan landutako kontzeptu teoriko ezberdinei loturiko praktikak burutuko dira.

Egin beharreko jarduerak

Metodologiari dagokionez, irakasgaiak hiru taldetan sailka daitezke:

- Irakasgai “teorikoak”: ez dute laborategiko praktikarik (*Analisi Bektoriala eta Konplexua*, *Elektromagnetismoa I*, *Elektronika*, *Mekanika eta Uhinak*, eta *Metodo Matematikoa*).
- “Laborategiko” irakasgaiak: ia osorik laborategian ematen da (*Teknika Esperimentalak II*). *Elektromagnetismoa I*, *Elektronika* eta *Mekanika eta Uhinak* irakasgaietako praktikak dira.
- “Praktikadun” irakasgaiak: aurreko bi moten arteko nahasketa da (*Fisika Modernoa*). Kontzeptu teorikoak eta praktikak landuko dira.

Oro har, irakasgai guztiek izango dituzte kontzeptu teorikoak lantzeko eskola magistralak, baita problemak ebaztera zuzenduriko ikasgela praktikak ere. Mintegietan irakasgaiko hainbat alderdiren kontzeptu teoriko/praktikoetan sakonduko dute ikasleek, talde txikietan banatuta. Nabarmentzekoa da irakasgai gehienetan “problemen eskolak” ikasleek partaidetza aktiboan oinarrituko direla, berauek irakasleak planteaturiko zein ikasgelan agertu diren problemak ebazpen-proposamenak azalduko dituztelarik.

Praktikak dituzten irakasgaietan, zenbait kasutan ikasleek agindutako lana burutzeko markaturiko ildoari jarraitu beharko diote eta beste batzuetan, berriz, ebazpenak beren kabuz bilatu.

Tutoretza Plana

Zientzia eta Teknologia Fakultateak ikasleentzako Tutoretza Plana du 2001az geroztik, orduan sortu zelarik irakasle tutorearen irudia. Tutorearen lana funtsean ikaslea gidatzea da unibertsitatean eman behar duen denboraldian. Graduaren lehenengo mailako ikasle guztiei Graduaren eskolak ematen dituen irakasle tutorea esleituko zaie ikasturte hasieran, eta berarengana jo ahal izango dute, beharren arabera, esparru akademiko, pertsonal eta profesionalean orientazioa eta aholkua jasotzeko. Ikasturtearen lehenengo hamabostaldian Tutoretza Planari dagokionez aurreikusitako dinamika azalduko da.

2.- 46 (euskara) eta 66 (ingeleza) taldeentzako berariazko informazioa

Taldeko irakasleak

IRAKASGAIA	IRAKASLEAK (saila)	Telefonia Helbide elektronikoa	Bulegoa
ANALISI BEKTORIALA ETA KONPLEXUA	Judith Rivas (Matematika)	946015353 judith.rivas@ehu.es	E.S1.11
	Jone Apraiz (Matematika)	946015471 jone.apraiz@ehu.es	
ELEKTROMAGNETISMOA I	Ruth Lazcoz (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	946012588 ruth.lazcoz@ehu.es	F3.S2.3
ELEKTRONIKA	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015944 aitziber.anakabe@ehu.es	CD4.P1.21
	Nerea Otegi (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015944 nerea.otegi@ehu.es	CD4.P1.21
FISIKA MODERNOA	Luis Elcoro (Materia Kondentsatuaren Fisika)	946015409 luis.elcoro@ehu.es	CD4.P2.4
MEKANIKA ETA UHINAK	Juan Mari Aguirregabiria (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	94 6015915 juanmari.aguirregabiria@ehu.es	F3.S2.18
METODO MATEMATIKOAK	David Brizuela (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	david.brizuela@ehu.es	F3.S2.21
	Jon Urrestilla (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	946018437 jon.urrestilla@ehu.es	F3.S2.21
	66 TALDEA, INGELESA		
	José María Martín Senovilla (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	946015402 josemm.senovilla@ehu.es	F3.S2.7
	Iñigo Luis Egusquiza (Física Teórica e Historia de la Ciencia)	946012590 inigo.egusquiza@ehu.es	
TEKNIKA ESPERIMENTALAK II	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015944 aitziber.anakabe@ehu.es	CD4.P1.21
	Jon Gutierrez (Elektrizitatea eta Elektronika)	946012553 jon.gutierrez@ehu.es	CD3.P1.6
	David Mérida (Elektrizitatea eta Elektronika)	946018201 david.merida@ehu.es	CD3.P1.15
	Nerea Otegi (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015944 nerea.otegi@ehu.es	CD4.P1.21

Koordinatzaileak

KARGUAK	IRAKASLEAK (saila)	Telefonoa Helbide elektronikoa	Bulegoa
2. MAILAKO KOORDINATZAILEA	Nerea Otegi (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 6015944 nerea.otegi@ehu.es	CD4.P1.21
IRAKASKUNTZA- LABORATEGIEN KOORDINATZAILEA	Luis Javier Rodríguez (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 6012716 luisjavier.rodriguez@ehu.es	CD3.P1.21
TUTORETZA PLANAREN KOORDINATZAILEA	Ibone Lizarraga (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 6015320 ibone.lizarraga@ehu.es	CD3.P1.3
GRADUKO KOORDINATZAILEA	Joaquín Portilla (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 6015309 joaquin.portilla@ehu.es	CD4.P1.4

IRAKASGAI-KOORDINATZAILEAK			
IRAKASGAIK	IRAKASLEAK (saila)	Telefonoa Helbide elektronikoa	Bulegoa
ANALISI BEKTORIALA ETA KONPLEXUA	Judith Rivas (Matematika)	946015353 judith.rivas@ehu.es	E.S1.11
ELEKTROMAGNETISMOA I	Alexander Feinstein (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	94 6012596 a.feinstein@ehu.es	F3.S2.9
ELEKTRONIKA	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	94 6015944 aitziber.anakabe@ehu.es	CD4.P1.21
FISIKA MODERNOA	Aitor Bergara (Materia Kondentsatuaren Fisika)	94 6012589 a.bergara@ehu.es	F3.S2.19
MEKANIKA ETA UHINAK	Josu Ortega (Física Aplicada II)	946015325 josu.ortega@ehu.es	CD5.P2.2
METODO MATEMATIKOAK	Alexander Feinstein (Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia)	94 6012596 a.feinstein@ehu.es	F3.S2.9
TEKNIKA ESPERIMENTALAK II	Jon Gutierrez (Elektrizitatea eta Elektronika)	946012553 jon.gutierrez@ehu.es	CD3.P1.6

3.- Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazio zehatza

Irakasgaien laburpen taula

Urtekoak							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZA MOTEN ORDU-BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
ANALISI BEKTORIALA ETA KONPLEXUA	Nahitaezkoa	9	54	5	31		
MEKANIKA ETA UHINAK	Nahitaezkoa	15	90	8	52		
METODO MATEMATIKOAK	Nahitaezkoa	12	72	6	42		
Lehen lauhilekoa							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZA MOTEN ORDU-BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
ELEKTROMAGNETISMOA I	Nahitaezkoa	6	36	3	21		
ELEKTRONIKA	Nahitaezkoa	6	35	5	20		
Bigarren lauhilekoa							
IRAKASGAIA	MOTA	KREDITUAK	IRAKASKUNTZA MOTEN ORDU-BANAKETA*				
			M	S	GA	GL	GO
FISIKA MODERNOA	Nahitaezkoa	6	24	3	18	15	
TEKNIKA ESPERIMENTALAK II	Nahitaezkoa	6		4		56	

***M** = Magistrala; **S** = Mintegia; **GA** = Gelako p.; **GL** = Laborategiko p.; **GO** = Ordenagailuko p.

Gaitasunen laburpen taula

IRAKASGAIA	GAITASUNAK
ANALISI BEKTORIALA ETA KONPLEXUA	<p>M01CM01 Abstrakzio matematikoa balioetsi eta kalkulu zehatzera berbideratu.</p> <p>M01CM02 Egoera fisiko sinpleak matematikoki erduztatzeko gai izan.</p> <p>M01CM03 Matematiketan oinarrituriko diskurtso logikoa antolatzeko gai izan.</p> <p>M01CM04 Fisika eta elektronikarekin erlazionaturiko gai guztiei aurre egiteko oinarri matematikoak eduki.</p>
ELEKTROMAGNETISMOA I	<p>M02CM01 Fisikaren funtsezko kontzeptu eta eskema kontzeptualak ezagutu eta erabiltzea: partikula, uhina, eremua, erreferentzia-sistema, energia, kontserbazio legeak, ikuspegi mikro eta makroskopikoa, etab.</p> <p>M02CM02 Fenomeno fisiko eta kimikoen muina identifikatzen jakin.</p> <p>M02CM03 Fisikak egun baitan hartzen duenaren eta IEren sorreran bere paperaren ikuspegi panoramikoa eduki.</p> <p>M02CM04 Problema zientifiko errazak ziurtasunez planteatu eta ebatzi.</p>
ELEKTRONIKA	<p>M03CM01 IEren oinarritzko kontzeptu eta eskema kontzeptualak ezagutu eta erabili, seinale, zirkuitu eta sistema analogiko zein digitalen erduztatze eta analisi metodoak barne.</p> <p>M03CM05 Elektronikarekin erlazionaturiko kontzeptu berri eta garapenen aplikazioa interpretatu, sailkatu eta balioesteko beharrezko oinarri zientifiko-teknikoa eduki.</p> <p>M03CM06 IEko problemak planteatu eta berauek aztertu eta ebazteko eredu eta teknika egokiak erabili.</p> <p>M03CM07 IErekin erlazionaturiko ezagutza, emaitza eta ideiak idatziz komunikatzeko eta burututako lanen txostenak egin eta dokumentatzeko gai izan.</p>

IRAKASGAIA	GAITASUNAK
FISIKA MODERNOA	<p>M02CM01 Fisikaren funtsezko kontzeptu eta eskema kontzeptualak ezagutu eta erabiltzea: partikula, uhina, eremua, erreferentzia-sistema, energia, kontserbazio legeak, ikuspegi mikro eta makroskopikoa, etab.</p> <p>M02CM02 Fenomeno fisiko eta kimikoen muina identifikatzen jakin.</p> <p>M02CM03 Fisikak egun baitan hartzen duenaren eta IEaren sorreran bere paperaren ikuspegi panoramikoa eduki.</p> <p>M02CM04 Problema zientifiko errazak ziurtasunez planteatu eta ebatzi</p>
MEKANIKA ETA UHINAK	<p>M02CM01 Fisikaren funtsezko kontzeptu eta eskema kontzeptualak ezagutu eta erabiltzea: partikula, uhina, eremua, erreferentzia-sistema, energia, kontserbazio legeak, ikuspegi mikro eta makroskopikoa, etab.</p> <p>M02CM02 Fenomeno fisiko eta kimikoen muina identifikatzen jakin.</p> <p>M02CM04 Problema zientifiko errazak ziurtasunez planteatu eta ebatzi.</p>
METODO MATEMATIKOAK	<p>M01CM01 Abstrakzio matematikoa balioetsi eta kalkulu zehatzera berbideratu.</p> <p>M01CM02 Egoera fisiko sinpleak matematikoki ereduatzeko gai izan.</p> <p>M01CM03 Matematiketan oinarrituriko diskurtso logikoa antolatzeke gai izan.</p> <p>M01CM04 Fisika eta elektronikarekin erlazionaturiko gai guztiei aurre egiteko oinarri matematikoak eduki.</p>
TEKNIKA ESPERIMENTALAK II	<p>M02CM04 Problema zientifiko errazak ziurtasunez planteatu eta ebatzi.</p> <p>M02CM05 Fisikan erabiltzen diren oinarritzko teknika esperimentalak ezagutu.</p>



Irakaskuntza gidak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26651 - Analisi Bektoriala eta Konplexua		ECTS kredituak:	9
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
<p>Irakasgai honetan aldagai erreal anitzeko funtzioen kalkulu diferentzial eta integralaren tresnak aurkezten dira eta aldagai konplexuko funtzioak, haien propietateak eta aplikazioak ikasten dira.</p> <p>Irakasgai hau, Aljebra Lineala eta Geometria I, Kalkulu Diferentziala eta Integrala I eta Metodo Matematikoak irakasgaiekin batera, modulu bat osatzen du, bere helburu nagusia ikasleari beste moduluen alderdi fisikoetan zentratzea ahalbidetzen dion tresneria matematikoaren erdiespena dena. Halaber, abstrakzio matematikoaren eta zehaztasun kontzeptualaren estimua erdietsiko da.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>GAITASUN ESPEZIFIKOAK</p> <ul style="list-style-type: none">- Aldagai anitzeko funtzioen diferentziagarritasunaren kontzeptua ulertu.- Aldagai anitzeko funtzioen deribatuen kalkulurako teknikak ezagutu: deribatu partzialak, deribatu norabidetuak, katearen erregela eta Taylorren garapena.- Funtzio inplizituaren eta alderantzizko funtzioaren teorema aplikatzen jakin.- Aldagai anitzeko funtzioen mutur lokalak eta absolutuak, baldintzatuak eta baldintzarik gabekoak kalkulatzeko teknikak ezagutu.- Aldagai anitzeko Riemannen integralak, lerro-integralak eta gainazal-integralak planteatzen eta ebazten jakin, eta haien aplikazio geometrikoak eta fisikoak ezagutu.- Analisi bektorialeko teoremen esanahi geometriko eta fisikoa ezagutu, lerro-integral eta gainazal-integralen kalkulurako (Green, Stokes eta Gaussen teorema).- Ulertu aldagai konplexuko funtzio analitikoaren kontzeptua.- Integral konplexuak bideen gainean planteatzen eta ebazten jakin.- Cauchyren teorema integrala eta Cauchyren formula integrala ezagutu.- Aldagai konplexuko funtzioak Taylor eta Laurenten serieetan garatzen jakin.- Hondarren teorema integral konplexual, integral inpropioak eta serrien baturak kalkulatzeko aplikatzen jakin. <p>IKASTEAREN EMAITZAK</p> <ul style="list-style-type: none">- Teorema egokiak ezagutzea, kasu zehatzerako aplikagarritasuna kontsideratzea eta, aplikagarriak izatekotan, erabiltzea kalkulu zehatz batean.- Problema baten ahozko deskribapen baten aurrean, bere planteamendua modu eskematikoan grafikoki adieraztea, koordenatu eta magnitudeei sinboloak esleitzea eta sistema deskribatzen duten ekuazio matematikoak planteatzea.- Begiratu batean matematikoa dirudien testu bat aztertzea eta planteamenduan akats logikoak aurkitzea, tribiala ez den problema baten kalkuluak argibide-diskurtsoarekin laguntzea.			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<ol style="list-style-type: none">MUTURRAK. Deribatu partzialak. Goi-ordenako deribatuak. Taylorren teorema. Mutur lokalak. Mutur baldintzatuak. Mutur absolutuak.FUNTZIO INPLIZITUAK. Funtzio inplizituaren teorema. Alderantzizko funtzioaren teorema.INTEGRAL BIKOITZA. Bi aldagaiko funtzioen Riemannen integrala errektangeluen gainean. Integral bikoitza eremu orokorrangoetan. Aldagai-aldaketa integral bikoitzetan. Aplikazioak.INTEGRAL HIRUKOITZA. Hiru aldagaiko funtzioen Riemannen integrala paralelepipedoen gainean. Integral hirukoitza eremu elementaletan. Aldagai-aldaketa integral hirukoitzetan. Aplikazioak.LERRO-INTEGRALAK. Ibilbideak eta arku-luzera. Lehen eta bigarren mailako lerro-integralak. Birparametrazioak. Lerro-integralak kurba geometrikoen gainean.GAINAZAL-INTEGRALAK. Gainazal parametrizatuak eta azalera. Lehen eta bigarren mailako gainazal-integralak.ANALISI BEKTORIALEKO TEOREMAK. Eragile bektorialak. Green teorema. Stokesen teorema. Eremu kontserbakorrak. Gaussen teorema.ZENBAKI KONPLEXUAK. Forma binomikoa eta forma polarra. Eragiketa algebraikoak. Erroak. Zenbaki konplexuen ordena. Distantzia plano konplexuan.ALDAGAI KONPLEXUKO FUNTZIOAK. Limiteak eta jarraitutasuna. Deribatu konplexua. Cauchy-Riemannen baldintzak. Funtzio holomorfoak. Funtzioa harmonikoak.ALDAGAI KONPLEXUKO OINARRIZKO FUNTZIOAK. Polinomioak. Erroak. Funtzio arrazionalak. Funtzio esponenziala eta logaritmoa. Berretura konplexuak. Funtzio trigonometrikoak eta haien alderantzizkoak. Funtzio hiperbolikoak.			

11. INTEGRAZIO KONPLEXUA ETA CAUCHYREN TEOREMAK. Kurbak plano konplexuan. Aldagai konplexuko funtzioen integrazioa kurben gainean. Kalkulu integralaren oinarriko teorema. Cauchyren teorema integrala. Cauchyren formula integrala.

12. TAYLOR ETA LAURENTEN SERIEAK. PUNTU SINGULARRAK. Funtzio-segidak eta funtzio-serieak. Berretura-serieak. Taylorren teorema. Laurenten teorema. Puntu singularrak eta haien sailkapena.

13. HONDARRAK ETA HAIEN ERABILERA. 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.

METODOLOGIA

- Eskola magistraletarako asistentzia eta eduki teorikoen ikasketa
- Irakasgaiarekin erlazionatutako problema praktikoen ebazpena
- Mintegietan parte hartzea

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatziak
Pisua: %80-%100 (nota minimoa: 4, 10 gainera)
Ebaluazioarako irizpideak:
* Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.
* Hizkuntza matematikoaren doitasuna.
* Argudio-metodoen argitasuna eta ordena, pausuak azalduz.
* Ariketen emaitzak zuzenak izatea.

Mintegietako lanak (idatzizkoak eta ahozkoak)
Pisua: %0-%20
Ebaluazioarako irizpideak:
* Erantzun zuzenak eta hizkuntza matematikoaren erabilpen ona.
* Argitasuna argudioetan.
* Ahozko azalpenetan, ordena eta zehaztasuna.
* Problemen ebazpenetan, ordena eta zehaztasuna.
* Asistentzia.

Lauhilabete bakoitzaren bukaeran azterketa partzial bat egingo da eta lauhilabeteko nota partzial bat lortuko da, azterketa idatzia eta mintegietako notak kontuan hartuz, aurretik adierazi diren portzentaien arabera.

Bi nota partzialak 5 edo 5 baino handiagoak badira, 10 gainera, ohiko deialdiko nota finala nota partzialen batezbestekoa izango da. Ez da nota partzialen batezbestekoa kontsideratuko horietakoren bat 5 baino txikiagoa bada, 10 gainera.

Ohiko deialdiko azterketan ikasleak aurretik gaingitu ez dituen lauhilabeteen azterketa egin beharko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzia
Pisua: %100

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26633 - Elektronika		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
<p>Elektronika irakasgaia 2. mailako derrigorrezko irakasgaietako bat da Fisikako Graduan, Ingeniaritza Elektronikoko Graduan eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzean. Fisikako Graduan "Oinarrizko Kontzeptuak" moduluaren barruan dago eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduan "Ingeniaritza Elektronikoen Oinarriak" moduluaren barruan. Irakasgaiaren helburua zientzia edota teknologia ikasketak burutuko dituzten ikasleek elektronikaren oinarrizko ezagutzak eskuratzea da.</p> <p>Irakasgai honek elektronikaren oinarriak lantzen ditu parametro kontzentratuen abstrakzioetik abiatuz. Alde batetik, zirkuitu teoriaren oinarriak ezartzen dira, sare elektriko erresistibo linealak eta dinamiko linealak ebazteko erabiliko dena. Beste alde batetik, ikasleak sistema elektronikoen funtsezko konfigurazio eta gailuen azterketara barneratuko dira. Gaur egungo zirkuitu elektronikoen gehienetan erabiltzen diren oinarrizko gailu elektronikoen aurkeztuko dira, beraien ezaugarriak, zirkuituetan duten portaera eta aplikazio tipikoak aurkeztuz, bai seinale analogikoekin zein konmutazioan.</p> <p>Elektronika irakasgaiari dagozkion laborategi praktikak bigarren lauhilekoan burutuko dira Teknika Esperimentalak II irakasgaiaren (2. mailako beste bi irakasgaitako praktikekin batera "Mekanika eta Uhinak" eta "Elektromagnetismoa I").</p> <p>Elektronika irakasgaiaren, hurrengo urteetako zenbait irakasgaitan gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoen konplexuagoen azterketari ekiteko oinarriak eta funtsezko kontzeptuak finkatuko dira hala nola, Tresneria I (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila, Gradu bikoitzeko 3. maila eta Fisikako Gradu 3-4. mailako hautazkoa), Elektronika Analogikoa (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila, Gradu bikoitzeko 4. maila eta Fisikako Gradu 4. mailako hautazkoa), Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila), Elektronika Digitala (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila), eta Gailu Elektronikoen eta Optoelektronikoen (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila).</p> <p>Aurretikako baldintza bezala, irakasgai hau era egokian burutu ahal izateko oso gomendagarria da ekuazio sistema linealen ebazpenean trebakuntza izatea, hala nola zenbaki konplexuak, esponentzial konplexuak eta logaritmoak era egokian maneiatzea.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>Irakasgaia era egokian burutzean ikasleek hurrengo emaitzak lortuko dituztela espero da:</p> <ul style="list-style-type: none">- Zirkuitu elektronikoen eraginkortasunez ebatzi zirkuitu teoria eta gailu elektronikoen ezagutza uztartuz.- Anplifikadore operazionala erabiltzen duten oinarrizko zirkuituak aztertu eta diseinatu.- Elektronika arloko berariazko funtsezko terminologia era egokian erabili.- Elektronikarekin erlazionaturako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz adierazteko gai izan. <p>Ikaskuntza emaitza hauek Ingeniaritza Elektronikoko Gradu eta Fisikako Gradu ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.</p>			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<p>1- Elektronikaren hastapenak</p> <p>2- Sistema elektronikoen Seinale eta sistema analogiko eta digitalak. Oinarrizko 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 analisiak Elementuen deskribapena. Zirkuitu erresistibo linealak. Zirkuitu dinamiko linealak erregimen sinusoidalean. Zirkuitu</p>			

teoremak: Gainezarmen printzipioa, Thevenin eta Norton.

5- Diodoa eta aplikazioak
Juntura-diodoaren funtzionamendua. Korrante zuzeneko zirkuituak. Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: Zirkuitu arteztaileak eta mugatzaileak.

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.

7- Anplifikadore operazionala eta aplikazioak
Anplifikadoreen oinarritzko kontzeptuak. Anplifikadore operazionala. Aplikazioak: anplifikadorea, batutzailea, deribatzailea, integratzailea, iragazkiak, konparadorea, Schmitt-en desarragailua.

8-Elektronika digitalerako sarrera
Oinarritzko funtzio logikoak. A/D eta D/A bihurteta.

METODOLOGIA

Irakasgai honetan hainbat irakaskuntza metodologia erabiltzen da, erabiliena problemen ebazpena delarik.

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. Gainera, ikasleek ebatzi beharko dituzten problema sortak proposatuko dira. Eskola praktikoetan, adibide praktikoak garatu eta problemak 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, eGela plataforma ere erabiliko da. eGelaren bidez ikasmateriale eta errekurso ezberdinak ikasleen eskura jarriko dira. Era berean, ikasturtean zehar zeregin ezberdinak bidaliko dira eGela bidez, tresna hau ikasleei beraien ikasketa prozesua hobetzeko beharrezko feedback-a emateko erabiliko delarik.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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						

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 85
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa mistoa izango da eta atal hauek izango ditu:

- Ebaluazio jarraitua: Irakasgaiaren notaren %30a
-Ikasgelan nahiz ikasgelatik kanpo egindako lanak eta ariketak entregatzea: %15
-Banakako proba idatzi bat, lauhilekoaren erdialdean egingo dena, ebatzi beharreko 1-2 problemaz osatua: %15

- Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %70a
-Idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 3-4 problemaz osatua. Gutxienez problema hauetako baten atalen bat garatzeko galdera bat izango da.

Azken kalifikazioa kalifikazio hauen batezbesteko haztatua eginez lortuko da, baina ezinbestekoa izango da gutxienez 4 bat ateratzea banakako amaierako proban.

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

Ebaluazio mistoa egin ezin duten ikasleek arrazoiak dokumentu bidez justifikatu beharko dituzte gutxienez azterketa garaia hasi baino hilabete lehenago. Ikasleok azken ebaluazio baten bidez egiaztatu ahal izango dute ikaskuntza emaitzak lortu izana. Azken ebaluazio hau idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 4-5 problemaz eta garatzeko bi galderaz osatua.

Ohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da amaierako probara ez aurkeztea.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioak atal hauek izango ditu:

1. Ebaluazio jarraitua: Irakasgaiaren notaren %30a

-Ebaluazio jarraituaren kalifikazioa ohiko deialdian 5/10 baino handiagoa bada, ezohiko deialdirako kalifikazio hori gordeko da.

-Ebaluazio jarraituaren kalifikazioa ohiko deialdian 5/10 baino txikiagoa bada, jarduera osagarriak proposatuko dira akatsak zuzendu eta ikaskuntzan aurkitutako oztopoak gainditzeko. Jarduera hauetan lortutako kalifikazioak ohiko deialdian ebaluazio jarraituan lortutakoa ordezkatzeko du.

2. Banakako amaierako proba: Irakasgaiaren notaren %70a

-Idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 3-4 problemaz osatua. Gutxienez problema hauetako baten atalen bat garatzeko galdera bat izango da.

Azken kalifikazioa kalifikazio hauen batezbesteko haztatua eginez lortuko da, baina ezinbestekoa izango da gutxienez 4 bat ateratzea banakako amaierako proban.

Ohiko deialdian behar bezala justifikatuz ebaluazio mistoa egin ezin izan duten ikasleek azken ebaluazio baten bidez egiaztatu ahal izango dute ikaskuntza emaitzak lortu izana. Azken ebaluazio hau idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 4-5 problemaz eta garatzeko bi galderaz osatua.

Ezohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da amaierako probara ez aurkeztea.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren web orria eGelan.

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26640 - Elektromagnetismoa I		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
Eremu elektromagnetikoaren oinarriak ikastea eta lantzea.			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
Competencias del grado (Las 4 transversales): G001. Aprender a plantear y resolver correctamente problemas. G005. Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente. G006. Ser capaz de analizar, sintetizar y razonar críticamente. G008. Ser capaz de exponer ideas, problemas y resultados científicos de forma oral y escrita.			
Competencias del módulo Conceptos Básicos (todas genéricas): CM01. Adquirir los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios básicos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica básicas y sus aplicaciones. CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones. CM03. Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con las materias del Módulo para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio. CM04. Exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Física Clásica, Química y Electrónica, para desarrollar destrezas en la comunicación científica.			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
0. SARRERA Karga elektrikoa. Ekarrekintza elektromagnetikoa. Lorentz-en indarra. \vec{E} eta \vec{B} eremuak. Hutseango Maxwell-en ekuazioak. Gainezarmenaren printzipioa. Ingurune makroskopikoak. Analisi bektorialaren berrikuspena.			
1. HUTSEANGO EREMU ELEKTROSTATIKOA Coulomb-en legea. Eremu eta potentzial elektrostatiakoak. Karga-banaketa sinpleek sorturiko eremu elektrostatiakoa. Gauss-en teorema eta aplikazioak. Eroaleak. Poisson eta Laplace-n ekuazioak. Laplace-n ekuazioaren ebazpenak dimentsio bakar batean. Karga multzo baten energia elektrostatiakoa. Dipolo elektrikoa.			
2. ELEKTROSTATIKA INGURUNE DIELEKTRIKOETAN Polarizazioa. Polaritaturiko dielektrikoek sorturiko eremu elektrikoa, polarizazio-kargak. Gauss-en legea dielektrikoetan, desplazamendu elektriko bektorea. Materialen erlazio osagarriak, suszeptibiltate eta permitibitate elektrikoak. \vec{E} eta \vec{D} bektore elektrikoen muga-baldintzak. Eremu elektrikoaren energi dentsitatea.			
3. KORRONTE ELEKTRIKOA Korronte elektrikoaren definizioa eta natura. Jarraitasunaren ekuazioa. Ohm-en legea. Eroankortasun elektrikoa. Joule legea. Indar elektroeragilea. Muga-baldintzak. Oreka elektrostatikoranzko joera.			
4. KORRONTE GELDIKORREN EREMU MAGNETIKOA 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 magnetikorako. Adibideak. Potentzial bektorea. Urrun kokaturiko korronte-zirkuituak sorturiko eremu magnetikoa: momentu magnetikoa.			
5. EREMU MAGNETIKOA INGURUNE MATERIALETAN Momentu magnetiko atomikoak: orbitala eta spinekoa. Magnetizazioa. Magnetizaturiko inguruneak sorturiko eremu magnetikoa, magnetizazio korronteak. Gauss eta Ampère-n legeak ingurune materialetan. H bektorea. Suszeptibiltate eta iragazkortasun magnetikoak. Histeresia. Muga-baldintzak. Zirkuitu magnetikoak.			

6. INDUKZIOA ETA ENERGIA MAGNETIKOA

{Indukzio elektromagnetikoa. Faraday-Henry-ren legea. Akoplamendu magnetikoa: autoindukzioa eta zirkuituen arteko elkar-induktantzia. Akoplaturiko zirkuituen energia magnetikoa. Energi dentsitatea eremu magnetikoan.

7. MAXWELL-EN EKUAZIOAK ETA UHIN ELEKTROMAGNETIKOAK

Ampere-legearen orokorpena. Desplazamendu-korrontea. Maxwell-en ekuazioak. Eremu elektromagnetikoaren energia. Poynting-en bektorea. Uhin-ekuazioa. Uhin lau eta monokromatikoak ingurune ez-eroale perfektuetan. Espektror elektromagnetikoa.

METODOLOGIA

Clases magistrales de teoría y clases prácticas de resolución de problemas.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala, partzialak, eta lana.

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17									
Ikastegia		310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea						Zikl.		Zehaztugabea	
Plana		GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua						Ikastaroa		2. maila	
IRAKASGAIA											
26642 - Fisika Modernoa								ECTS kredituak:		6	
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA											
<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>											
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK											
<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>											
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK											
<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 kondensazioa.</p>											
METODOLOGIA											
IRAKASKUNTZA MOTAK											
Eskola mota		M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	
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 b. GL: Laborategiko b. GO: Ordenagailuko b.
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa b.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia %
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) %
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa (%100)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago derrigorrezko materialik.

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26852 - Metodo Matematikoak		ECTS kredituak:	12
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, a la probabilidad y estadística y a la geometría.			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
Competencias del grado (Las 4 transversales): G001. Aprender a plantear y resolver correctamente problemas. G005. Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente. G006. Ser capaz de analizar, sintetizar y razonar críticamente. G008. Ser capaz de exponer ideas, problemas y resultados científicos de forma oral y escrita. Todas las competencias módulo de Matemáticas (Genéricas las 3): CM01. Apreciar la abstracción matemática y reconducirla para el cálculo concreto. CM03. Ser capaz de organizar un discurso lógico con apoyatura matemática. CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
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 se 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

METODOLOGIA

Clases magistrales de teoría y clases prácticas de resolución de problemas.

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: Laboratediko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- 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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

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

OHARRAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26639 - Mekanika eta Uhinak		ECTS kredituak:	15
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
La asignatura de mecánica y ondas es de importancia fundamental en el grado de física y de ingeniería electrónica ya que los conceptos que en ella se adquieren son conocimientos fundamentales para la mayoría de las asignaturas de física. Es importante haber adquirido satisfactoriamente los conocimientos que se imparten en física general y en las asignaturas de matemáticas del primer curso. Además es importante llevar al día las asignaturas de matemáticas del segundo curso.			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
CM01 - Fisikaren funtsezko kontzeptu eta eskema kontzeptualak ezagutu eta erabiltzea: partikula, uhina, eremua, erreferentzia-sistema, energia, kontserbazio legeak, ikuspegi mikro eta makroskopikoa, etab. CM02 – Fenomeno fisiko eta kimikoen muina identifikatzen jakin. CM04 – Problema zientifiko errazak ziurtasunez planteatu eta ebatzi.			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
Mekanika eta Uhinak (15 ECTS, derrigorrezkoa, 2. ikasmaila) 1- Erlatibitate berezia Erlatibitatearen printzipioa eta argiaren abiadura. Minkowski-ren diagrama. Lorentz-en transformazioak. Lorentz eta FitzGerald-en uzkuradura 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. 2- Indar zentralak 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. 3- Solido zurruna 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 γ momentu nagusiak. Euler-en ekuazioak. Higidura askea. Puntu finkoa duen ziba simetrikoaren prezesioa. 4- Mekanika analitikoa 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. 5- Oszilazio txikiak Oreka egonkorra eta osziladore harmonikoa. Fasoreak. Osziladore harmoniko indargetua. Osziladore harmoniko bortxatua. Erresonantzia. Gainezarmenaren 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. 6- Uhin-higidura 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. 7- Uhin-fenomenoak Islapena. Errefrakzioa. Islapen- eta transmisio-koefizienteak. Interferentzia. Bi zirrikituren esperimendua. Uhin geldikorrak. Uhin-gidak. Difrakzioa.			
METODOLOGIA			
En las clases magistrales se explican los conocimientos que los alumnos tienen que adquirir en la asignatura. En las prácticas de aula se solucionan problemas que previamente se han propuesto a los alumnos con varios días de			

antelación para que puedan ser trabajados por ellos y les permita identificar las dificultades con las que se han encontrado.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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						

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa %70a
Praktiak %30a

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

En la convocatoria extraordinaria
Examen escrito 100%

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>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26641 - Teknika Esperimentalak II		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
<p>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.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>Irakasgai honetan landuko diren gaitasunak honakoak dira:</p> <ul style="list-style-type: none">- Zientzia eta ingeniartzako oinarritzko problemak segurtasunez planteatu eta ebatzi.- Fisikan edota ingeniartza elektronikoan erabiltzen diren oinarritzko 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. <p>Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Graduko eta Fisikako Graduko ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.</p>			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<p>Irakasgai honetako laborategi-praktikak bi multzotan banatzen dira.</p> <p>A multzoa: Oszilazioak, uhin mekanikoak, elektromagnetismoa eta uhin elektromagnetikoak.</p> <ul style="list-style-type: none">- 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) <p>B multzoa: Elektronika</p> <ul style="list-style-type: none">- Oinarritzko aplikazioak diodo eta anplifikadore operazionalekin (E1)- Audio ekualizaziorako iragazki aktiboak (E2)- Oinarritzko igorle komuneke etapa anplifikadorea (E3) <p>Derrigorrezko praktika hauetaz gain, eta kasuaren arabera, beste praktika baten sakontzea burutuko da:</p> <ul style="list-style-type: none">- Material ferromagnetikoen histeresi-zikloa.- RC zirkuituaren jokaera iragazki moduan.			
METODOLOGIA			
<p>Irakasgaia mintegi (4 eskola ordu) eta laborategi-praktiketan (56 eskola ordu) oinarritzen da.</p> <p>Mintegia praktikak egin aurretik burutuko da eta bertan praktiken garapenerako funtsezko diren kontzeptuak, graduko irakasgai ezberdinetan lantzen direnak, gogorarazi eta nabarmenduko dira. Mintegi horiek derrigorrezkoak dira ikasle guztientzat.</p> <p>Praktikei dagokienez, laborategiko jardueraz gain, dagozkien aurretikako kalkulu edota txosten eta iruzkinak burutuko dira. Praktika guztiak (9 sesio) derrigorrezkoak dira ikasle guztientzat.</p> <p>Bestalde, ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa bultzatu eta errazteko, eGela plataforma ere</p>			

erabiliko da.

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.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- 1)Ohiko deialdirako ebaluazio-irizpideak:
- Irakasgai honetako azken nota honela osotuko da: Praktiak (laborategiko jarduera eta txostenak): notaren %70a. Azterketa: notaren %30a. Batez bestekoa egin ahal izateko gutxienez 4/10 atera behar da bai praktiketan bai azterketan.
 - Irakasgaiaren ebaluazioa blokeka burutuko da eta irakasgaia gaingitu ahal izateko, bloke biak gaingitu beharko dira (1 Blokea: Uhin Mekanikoak eta Oszilazioak + Elektromagnetismoa eta Uhin Elektromagnetikoak. 2 Blokea: Elektronika)
 - Praktika bakoitzaren txostena bloke bereko hurrengo praktikan aurkeztuko da.
 - Ikasle bakoitzak egindako praktikaren txostena bakarka aurkeztuko du, nahiz eta praktika bikoteka egin.

- 2)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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- 1)Ezohiko deialdirako ebaluazio-irizpideak:
- Irakasgai honetako azken nota honela osotuko da: Praktiak (notaren %70a) eta azterketa (notaren %30a).
 - Ikasleak ohiko deialdian praktikak gaingituta baditu, idatzizko azterketa soilik egin beharko du.
 - Ikasleak ohiko deialdian praktikak gaingitu ez baditu, idatzizko azterketa eta azterketa praktikoa egin beharko ditu.

- 2)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 Praktiak (I) Mekanika eta Elekrika", 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 eGela 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>

OHARRAK

TEACHING GUIDE		2016/17	
Centre	310 - Faculty of Science and Technology	Cycle	Indiferente
Plan	GELECT30 - Bachelor`s Degree in Electronic Engeineering	Year	Second year
SUBJECT			
26852 - Mathematical Methods		ECTS Credits:	12
DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT			
Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, a la probabilidad y estadística y a la geometría.			
COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT			
Competencias del grado (Las 4 transversales): G001. Aprender a plantear y resolver correctamente problemas. G005. Ser capaz de organizar, planificar y aprender autónomamente. G006. Ser capaz de analizar, sintetizar y razonar críticamente. G008. Ser capaz de exponer ideas, problemas y resultados científicos de forma oral y escrita. Todas las competencias módulo de Matemáticas (Genéricas las 3): CM01. Apreciar la abstracción matemática y reconducirla para el cálculo concreto. CM03. Ser capaz de organizar un discurso lógico con apoyatura matemática. CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.			
THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT			
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 se 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

METHODS

Clases magistrales de teoría y clases prácticas de resolución de problemas.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	72	6	42						
Hours of study outside the classroom	108	9	63						

Legend:

M: Lecture

S: Seminario

GA: Pract.Class.Work

GL: Pract.Lab work

GO: Pract.computer wo

GCL: Clinical Practice

TA: Workshop

TI: Ind. workshop

GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Mixed assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- Written exam including problem-solving exercices.
- There is the possibility of passing via first and second term exams, with a minimum of 5 over 10 en each partial exam. These marks can be saved for the ordinary exam, but not for the extraordinary one.
- Not taking the ordinary call (convocatoria ordinaria) exam equals giving up the call (renuncia a la convocatoria).

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- Written exam including problem-solving exercices.

COMPULSORY MATERIALS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- * 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

In-depth bibliography

Journals

Useful websites

REMARKS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.