



INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ikaslearen Ikasturteko Gida (Lehenengo maila) 2014/2015 ikasurtea

Edukien taula

1.- INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA.....	3
AURKEZPENA.....	3
TITULAZIOAREN GAITASUNAK.....	3
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	4
LEHENENGO MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN.....	4
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK.....	5
TUTORETZA PLANA.....	5
2.- 31 TALDEARENTZAKO BERARIAZKO INFORMAZIOA.....	7
TALDEKO IRAKASLEGOA.....	7
KOORDINATZAILEAK.....	8
3.- LEHENENGO MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIO ZEHATZA.....	9

1.- Ingeniaritza Elektronikoko Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Eskainitako plaza berri kop.: 50

Tituluaren ECTS¹ kreditu kop.: 240

Matrikulako gutxieneko ECTS kreditu kop.: 18

Prestakuntza prozesuan zehar erabiliko diren hizkuntzak: Gaztelania/Euskara

Ingeniaritza Elektronikoa (Electrical and Computer Engineering) etengabe aldatuz doazen teknologia elektronikoen 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.
- Ieren 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.
- Ierekin erlazionatutako eremuetan sistema elektronikoak aztertu eta diseinatzeko gaitasunak izatea, etorkizuneko ikasketetarako kalitatezko prestakuntza eta lan munduan integratze hobea

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)

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. lauhilekoa	2. lauhilekoa
1.a (60 ECTS oinarizko irakasgaietan)	<i>Algebra Lineala eta Geometria I</i> (12 ECTS)	
	<i>Kalkulu Diferentziala eta Integrala I</i> (12 ECTS)	
	<i>Fisika Orokorra</i> (12 ECTS)	
	<i>Kimika I</i> (6 ECTS)	<i>Teknika Esperimentalak I</i> (6 ECTS)
	<i>Konputaziorako Sarrera</i> (6 ECTS)	<i>Programazioaren Oinarriak</i> (6 ECTS)
2.a	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	Nahitaezko 10 irakasgai, lau hilekoak, 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	<ul style="list-style-type: none"> • Gradu Amaierako Lana • Nahitaezko irakasgai 1, lauhilabetekoa • Hautazko irakasgaiei dagozkien 42 ECTS <p>Hautazko irakasgaiak nahierara edo espezialitateka (30 ECTS) taldeka daitezke; hala, profil profesional ezberdinetan aritzea ahalbidetuko duen prestakuntza espezifikoa eskainiko da. Ondorengo espezialitateak egongo lirateke:</p> <p style="text-align: center;">Tresneria eta Kontrola Sistema Elektronikoak Fisika</p>	

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

Lehenengo mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Lehen esan bezala, lehenengo mailan gradu osorako finkatutako helburuak lortzeko beharrezko oinarri zientifikoak lantzen dira. Oinarri horiek ia erabat Fisikako Graduko enberberak dira.

Algebra Lineala eta Geometria I eta *Kalkulu Diferentziala eta Integrala I* irakasgaietan, IEko ikasleari

eman nahi zaion profilerako funtsezkoa den matematika landuko da eta honek, 2. mailan ikasitakoarekin batera, Graduan sortzen zaizkion erronkei aurre egin ahal izango die. Era berean, *Fisika Orokorra* eta *Teknika Esperimentalak I* irakasgaietan Elektronikarekin erlazio zuzena duen eta Ingeniaritza Elektronikoko ikasketen oinarria ere baden arlo bat aztertzeari ekingo zaio: Fisika. Arlo honetan 2. mailan eta azkenekoan (hautazko gisa) sakonduko da. Gainera, lehenengo mailan Kimikako irakasgai bat egongo da, hurrengo mailetan landuko diren elektronika fisikoa eta teknologia mikroelektronikoa hobeto ulertzen laguntzeko.

Azkenik, *Konputaziorako Sarrera* eta *Programazioaren Oinarriak* irakasgaiek bai ikasleei bai etorkizuneko profesionalei egun Zientziaren eta Teknologiaren edozein adarretan ezinbesteko elementu diren sistema edo tresna konputazionalak programatu eta aplikatzea ahalbidetuko dieten oinarriak ezarriko dituzte. Azken bi mailetan lehenengo mailan hartutako ezagutza eta gaitasunetan sakontzen duten irakasgaiak daude.

Egin beharreko jarduera motak

Lehenengo mailako irakasgaietan jarraituko den metodologiari dagokionez, irakasgaiak hiru taldetan sailka daitezke:

- Irakasgai “teorikoak”: ez dute laborategiko praktikarik (*Aljebra Lineala eta Geometria I*, *Kalkulu Diferentziala eta Integrala I* eta *Fisika Orokorra*).
- “Laborategiko” irakasgaia: ia osorik laborategian ematen da (*Teknika Esperimentalak I*). *Fisika Orokorra* irakasgaiko praktikak dira.
- “Praktikadun” irakasgaiak: aurreko bi moten arteko nahasketa dira (*Konputaziorako Sarrera*, *Programazioaren Oinarriak* eta *Kimika I*). 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” ikasleen partaidetza aktiboan oinarrituko direla, berauek irakasleak planteaturiko zein ikasgelan agertu diren problemen 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. Graduako lehenengo mailako ikasle guztiei Graduan 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.- 31 taldearentzako berariazko informazioa

Taldeko irakaslegoa

ASIGNATURA	PROFESORADO (departamento)	Ext. e-mail	Despacho
ALGEBRA LINEAL ETA GEOMETRIA I	Leire Legarreta (Matematika)	5464 leire.legarreta@ehu.es	E.S1.20
	Leyre Ormaetxea (Matematika)	5473 leyre.ormaeetxea@ehu.es	E.P1.19
	Javier Gutierrez (Matematika)	2514 javier.gutierrezgarcia@ehu.es	E.P1.7
KALKULU DIFERENTZIALA ETA INTEGRALA I	Juan Jose Otxoa de Alda (Matematika)	2524 juanjose.otxoadealda@ehu.es	E.S1.11
	Naiara Arrizabalaga (Matematika)	2656 naiara.arrizabalaga@ehu.es	E.P1.5
FISIKA OROKORRA	Idoia G. de Gurtubay (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2490 idoia.gurtubay@ehu.es	CD3.P2.2
	Jon Saenz (Fisika Aplikatua II)	2665 jon.saenz@ehu.es	CD3.P2.5
KONPUTAZIORAKO SARRERA	Mikel Peñagarikano (Elektrizitatea eta Elektronika)	5310 mikel.penagarikano@ehu.es	CD4.P1.5
	Raquel Justo (Elektrizitatea eta Elektronika)	3323 raquel.justo@ehu.es	CD4.P1.18
KIMIKA I	Alazne Peña (Kimika Ez-organikoa)	5995 alazne.pena@ehu.es	CD2.P1.22
PROGRAMAZIOAREN OINARRIAK	Mikel Peñagarikano (Elektrizitatea eta Elektronika)	5310 mikel.penagarikano@ehu.es	CD4.P1.5
	Victor Guijarrubia (Elektrizitatea eta Elektronika)	2716 mikel.penagarikano@ehu.es	CD3.P1.21
TEKNIKA ESPERIMENTALAK I	Idoia G. de Gurtubay (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2490 idoia.gurtubay@ehu.es	CD3.P2.2
	Asier Eiguren (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2465 asier.eiguren@ehu.es	CD3.P2.22
	Luis Elcoro Materia Kondentsatuaren Fisika)	5409 luis.elcoro@ehu.es	CD4.P2.4

Koordinatzaileak

KARGUAK	IRAKASLEAK (saila)	Tfno.-luzapena e-mail	Bulegoa
1. KURTSOKO KOORDINATZAILEA	Amparo Varona (Elektrizitatea eta Elektronika)	5540 amparo.varona@ehu.es	CD4.P1.15
IRAKASKUNTZA- LABORATEGIEN KOORDINATZAILEA	Luis Javier Rodríguez (Elektrizitatea eta Elektronika)	2716 luisjavier.rodriguez@ehu.es	CD3.P1.21
TUTORETZA PLANAREN KOORDINATZAILEA	Ibone Lizarraga (Elektrizitatea eta Elektronika)	5320 ibone.lizarraga@ehu.es	CD3.P1.3
GRADUKO KOORDINATZAILEA	Joaquín Portilla (Elektrizitatea eta Elektronika)	5309 joaquin.portilla@ehu.es	CD4.P1.4

IRAKASGAI-KOORDINATZAILEAK			
IRAKASGAIA	IRAKASLEAK (saila)	Tfno.-luzapena e-mail	Bulegoa
ALJEBRA LINEALA ETA GEOMETRIA I	M. Asun García (Matemáticas)	5472 mariasun.garcia@ehu.es	E.P1.3
KALKULU DIFERENTZIALA ETA INTEGRALA I	M. Jose Zarate (Matemáticas)	5471 mariajose.zarate@ehu.es	E.S1.18
FISIKA OROKORRA	Jon Saenz (Fisika Aplikatua II)	2665 jon.saenz@ehu.es	CD3.P2.5
KONPUTAZIORAKO SARRERA	Amparo Varona (Elektrizitatea eta Elektronika)	5540 amparo.varona@ehu.es	CD4.P1.15
KIMIKA I	Alazne Peña (Kimika Ez-organikoa)	5995 alazne.pena@ehu.es	CD2.P1.22
PROGRAMAZIOAREN OINARRIAK	Luis Javier Rodríguez (Elektrizitatea eta Elektronika)	2716 luisjavier.rodriguez@ehu.es	CD3.P1.21
TEKNIKA ESPERIMENTALAK I	Raúl Pérez (Materia Kondentsatuaren Fisika)	2655 raul.perez@ehu.es	CD5.P2.16

3.- Lehenengo mailako irakasgaiei buruzko informazio zehatza

Urte osokoak:

Algebra Lineala eta Geometria 1
Kalkulu Giferentziala eta Integrala I
Fisica Orokorra

Lehenengo lauhilekokoak:

Konputaziorako Sarrera
Kimika I

Bigarren lauhilekokoak:

Programazioaren oinarriak
Teknika Esperimentalak I

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	1. maila
IRAKASGAIA			
26637 - Fisika Orokorra		ECTS kredituak:	12
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>GAITASUN ESPEZIFIKOAK</p> <ul style="list-style-type: none">- Magnitude fisikoak erabili, bektoreak eta eskalarrak bereiztu. Magnitudeen ordeneko kontzeptuak erabili. Hurbilketak oinarritzko ezinbesteko tresna bezala erabiltzen hasi.- Fenomeno fisikoak ulertzeko ezinbestekoak diren Fisikaren oinarritzko legeak eta printzipioak interpretatzen jakin.- Fisikaren oinarritzko printzipioak erlazionatu, jarritako ariketetan aplikatuz.- Ariketak ebazteko teknikak garatu, modu horretan lortutako emaitzen ebaluazioan trebezia lortuz.- Ikasleak eta irakaslearen artean harreman irekiak garatu, ikasleak modu horretan pentsa eta eztabaida ditzala lortutako ideiak eta ezaguerak, bai beste ikasleekin bai eta irakaslearekin ere.- Irakasgaiarekiko aldeko jarrera hartu, ikasteko prozesuan agertzen diren zailtasunen aurrean proaktiboa, parte-hartzailea eta gainditze-izpiritua duen parte hartzailea izaten. <p>AZALPENA</p> <p>Irakasgai honetan Fisikaren oinarritzko atal hauetako kontzeptuak bereganatu beharko ditu ikasleak:</p> <ul style="list-style-type: none">* Mekanika* Grabitazioa* Jariakinak* Oszilazioak eta uhinak* Elektromagnetismoa* Optika <p>Irakasgai honetan ikasleak ikasi beharko du Fisikaren oinarritzko atal hauei dagozkien ariketak matematikoki planteatzen, ebazten eta emaitza kuantitatiboak lortzen, interpretatzen eta eztabaidatzen.</p> <p>HELBURUAK</p> <p>Programan adierazitako Fisikaren oinarritzko printzipioetan eta aplikapenetan oinarrituriko ariketak modu zuzenean planteatzen eta ebazten jakin behar du ikasleak.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>1. SARRERA. Zer da Fisika? Partikulak eta elkarrekintzak. Fisikako legeen egitura, simetria eta kontserbazioaren legeak. Mundu materiala: egituren hierarkia eta materiaren agregazio-egoerak.</p> <p>2. MAGNITUDE FISIKOAK. BEKTOREAK. Magnitude eskalarrak eta bektorialak. Unitateak. Analisi dimentsionala. Bektoreen batuketak eta bektoreen arteko biderketak.</p> <p>3. PARTIKULAREN ZINEMATIKA. Abiadura eta azelerazioa: osagai intrintsekoak. Higidura planoan. Higidura erlatiboa. Galileo-ren transformazioa. Biratzen duten erreferentzia sistemak.</p> <p>4. PARTIKULAREN DINAMIKA. Newton-en legeak. Momentu lineala. Erlatibitatearen printzipioa. Momentu angeluarra: indar zentralak. Lana eta energia. Indar kontserbakorrak eta energia potentziala. Eredu eskalar baten gradienteak. Energiaren kontserbazioaren printzipioa.</p> <p>5. PARTIKULA SISTEMEN DINAMIKA. Momentu lineala. Masa-zentroa. Momentu angeluarra. Energia. Kontserbazioaren teorema. Talkak. Esperimentuak partikula-azeleragailuetan. Partikulen sorruntza.</p> <p>6. SOLIDO ZURRUNAREN DINAMIKA. Momentu angeluarra eta biraketazko energia zinetikoa. Inertzia momentua. Pendulu fisikoa.</p> <p>7. GRABITAZIOA. Elkarrekintza grabitatorioa. Kepler-en legeak. Grabitazioaren lege unibertsala. Eredu eta potentzial grabitatorioa. Higidura orbitala. Ihes-abiadura. Zulo beltzak, Big-Bang eta Unibertsoaren zabalkuntza.</p> <p>8. FLUIDOAK. Hidrostatika: Arkimedes-en printzipioa. Hidrodinamika: Eredu bektorial baten fluxua eta jarraitutasun-ekuazioa. Bernoulli-ren ekuazioa. Likatasuna.</p> <p>9. OSZILAZIOAK ETA UHINAK. Oszilazioak: askeak, indargetuak eta bortxatuak. Uhinak: uhinaren ekuazioa. Luzetarako eta zeharkako uhinak. Interferentzia. Uhin geldikorrak. Doppler efektua.</p> <p>10. EREMU ELEKTROSTATIKOA. Karga elektrikoa. Coulomb-en legea. Eredu eta potentzial elektrostatikoak. Gaussen legea: aplikazioak. Eroaleak. Dipolo elektrikoa. Rutherford-en atomoa. Nukleo atomikoaren egitura, indar nuklearrak. Fisioa eta fusioa.</p> <p>11. KORRONTE ELEKTRIKOA. Korrontea eta korronte-dentsitatea. Korronte egonkorak eta kargaren kontserbazioa. Eroankortasun elektrikoa eta Ohm-en legea. Energiaren disipazioa. Korronte jarraituko zirkuituak: indar elektroeragilea. Kirchhoff-en legeak.</p> <p>12. EREMU MAGNETIKOA. Interakzio magnetikoa. Lorentz-en indarra. Korronte egonkorren arteko indar magnetikoa. Biot eta Savart-en legea. Eredu bektorialaren zirkulazioa eta Ampère-ren legea. Dipolo magnetikoa. Lurreko eremu</p>			

magnetikoa, izpi kosmikoak, magnetosfera. Eguzkiko eremu magnetikoa, eguzki-protuberantziak eta eguzki-orbanak.

13. INDUKZIO ELEKTROMAGNETIKOA. Faraday-Henry-ren legea. Indar elektroeragile induzitua. Elkar-indukzioa. Autoindukzioa. Korrante alternoko zirkuituak.

14. ERRADIAZIO ELEKTROMAGNETIKOA. Desplazamendu-korrontea. Uhin elektromagnetikoak. Erradiazio elektromagnetikoaren espektroa. Polarizazioa.

15. OPTIKAREN OINARRIAK. Islapena eta errefrakzio legeak. Dioptrioak, prismak eta ispiluak. Leiarrak. Begia eta tresna optikoak.

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
- Test motako azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)

Argibideak:

-Deialdiari uko egiteko metodoa:

Ikasleak irakasgaia partzialka gainditu ez badu eta ohiko edo ez-ohiko deialdiko azterketara aurkeztu ez bada, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

-Ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpideak:

a) Partzialka gainditzeko baldintzak:

Lauhileko bakoitzeko nota kalkulatzeko ondorengo aplikatuko da:

Kontrola (%15) + Moodle-en kurtsoan zeharreko lana (%15) + Partzialeko azterketa (%70)

Kontrola (%0) + Moodle-en kurtsoan zeharreko lana (%15) + Partzialeko azterketa (%85)

Ikasleak gutxienez 4 atera beharko du partzialeko azterketan, goiko adierazpenak aplikatzeko. 4 baino gutxiago ateratzen badu, partziala suspendituta egongo da, partzialeko azterketan atera duen notarekin.

Ikasle batek partzialka gaindituko du irakasgaia baldin eta ondorengo bi baldintzak betetzen badira:

- 1.-Lauhileko bakoitzeko nota gutxienez 4 izatea.
- 2.-Lauhileko bien batez besteko nota gutxienez 5 izatea.

b) Ikasle batek lauhileko bat gainditzen badu eta bestea ez, gainditutako lauhilekoaren nota gordeko zaio eta ohiko deialdian suspenditu duen lauhilekoaren azterketa egiteko aukera izango du. Kasu horretan azterketa horretan atera behar duen gutxieneko nota 5 izango da. Bere bukaerako nota gordetako nota eta ohiko deialdian ateratako notaren batezbestekoa izango da. Ikasleak lauhileko bat gaindituta izanik, azterketa osoa egin nahi izango balu, azterketan ateratako nota jarriko zaio (gainditutako zatiko nota jaisten bada ere).

c) Ikasle batek ez badu (a) edo (b) betetzen, ohiko deialdiko azterketa osoa egin beharko du eta bere nota azterketa horretan ateratako nota izango da.

-Ez-ohiko deialdiko ebaluazio-irizpideak:

Ez-ohiko deialdian, ez-ohiko azterketako nota soilik hartuko da kontuan eta ikasleek irakasgai osoko azterketa egin beharko dute. Deialdi honetarako ez da aurreko notarik gordetzen.

OHARRA: Azterketak frogatzen dira. Bi atalez osatuta egongo dira. Lehen atala kanporatzailea izango da eta azterketako nota osoaren %40a balioko du. Atal hau gaitzeko gutxienez atal honetako balio maximoaren %50 lortu behar da. Gaitzen ez bada, bigarren zatia ez da zuzenduko. Halaber azterketako bi atalak gaitzen beharko dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleek klaseetan aurkeztutako materiala.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- 1. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S. T. Thornton, Fisika zientzialari eta ingeniariarentzat. UPV/EHU-ko argitalpen zerbitzua, 2008.
- 2. P. A. Tipler eta G. Mosca, Física para las ciencias y la tecnología, 6ª Ed. Reverté 2010.
- 3. H. D. Young, R. A. Freedman. Sears Zemansky Física Universitaria. 12ª Ed. Addison Wesley 2009.
- 4. R. A. Serway eta J. W. Jewett Jr., Física para ciencias e ingeniería, 6ª Ed. Thomson 2005.
- 5. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S. T. Thornton, Physics for scientists and engineers, 3ª Ed. Pearson, 2005.
- 6. W. Bauer y G. D. Westfall, Física para ingeniería y ciencias con física moderna, 1. eta 2. aleak, 2011.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 1. R. P. Feynman, R. B. Leighton eta M. L. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Pearson-Addison-Wesley Iberoamericana 2006.
- 2. M. Alonso eta E. J. Finn, Física. Addison-Wesley 1995.

Aldizkariak

- 1. American Journal of Physics, "American Association of Physics Teachers" delakoak argitaratutako aldizkariak maiz argitaratzen ditu Fisikako irakasle zein ikasleentzako maila desberdineko artikuluen interesgarriak: <http://scitation.aip.org/ajp/>
- 2. Real Sociedad Española de Física (RSEF) delakoaren WEB orrian, argitalpenen estekan, RSEF-eko aldizkaria dago eta bertan ere, dibulgaziorako artikuluen agertzen dira noizbait: <http://rsef.org>

Interneteko helbide interesgarriak

- 1. MIT, Massachusetts Institute of Technology-ko "Open Courseware" delako zerbitzarian, MIT-eko Fisikako ikasketetarako materialak daude eskuragarri kanpoko ikasleentzat ere: <http://ocw.mit.edu/courses/physics/>
- 2. EHUko Fisika Aplikatua I Departamentuko irakaslea den Angel Francoren Internet-en bidez jarraitzeko Fisika ikastaroa: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- 3. "Conceptual Learning of Science" taldeko zerbitzaria: <http://www.colos.org/>
- 4. Open Source Physics materialen bilduma. <http://www.compadre.org/osp/>
- 5. MasteringPhysics <http://www.masteringphysics.com/> (INGELESEZ)

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15							
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea						
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	1. maila						
IRAKASGAIA									
26645 - Aljebra Lineala eta Geometria I		ECTS kredituak:	12						
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK									
<p>GAITASUN ESPEZIFIKOAK</p> <p>Ekuazio linealetako sistemak ebaztea.</p> <p>Espazio bektorial deritzon kontzeptu abstraktua eta harekin lotutako oinarritzko kontzeptuak ulertzea (azpiespazioak eta zatidura-espazioak, oinarriak eta sistema sortzaileak, aplikazio linealak).</p> <p>Matrizeak diagonalizatzea eta matrize baten Jordan-en forma kanonikoa kalkulatzeko.</p> <p>Espazio euklidear batean bektore-sistema bat ortogonalizatzea.</p> <p>Forma koadratiko bat diagonalizatzea.</p> <p>Puntu, bektore, distantzia eta angeluekin lan egitea espazio afin euklidearretan.</p> <p>Erreferentzia-sistema, azpiespazio eta transformazio afinak era egokian erabiltzea.</p> <p>Plano eta espazioko problema geometrikoak arrazoituz ebaztea.</p> <p>Plano eta espazioko isometriak sailkatzea haien mota eta elementu karakteristikokoak zehaztuz.</p> <p>AZALPENA.</p> <p>Irakasgai honen helbururik nagusia Aljebra Linealako oinarritzko kontzeptuak eta haien aplikazioa ezagutzea da. Era berean, ikasleak lengoia matematikoa ulertu eta frogapen bideak erabiltzen jakin behar du.</p> <p>HELBURUAK.</p> <p>Ekuazio linealetako sistemak ebazten, matrizeez eragiketak egiten eta determinanteak kalkulatzeko jakitea</p> <p>Matrizeak diagonalizatzen eta matrize baten Jordan-en forma kanonikoa kalkulatzeko jakitea.</p> <p>Espazio euklidear batean bektore-sistema bat ortogonalizatzen jakitea.</p> <p>Forma koadratiko bat diagonalizatzen jakitea.</p> <p>Puntu, bektore, distantzia eta angeluekin espazio afin euklidearretan lan egiten jakitea.</p> <p>Erreferentzia-sistema, azpiespazio eta transformazio afinak era egokian erabiltzea.</p>									
GAI ZERRENDAA									
<p>1. ESPAZIO BEKTORIALAK: Espazio bektorialaren kontzeptua. Azpiespazio bektorialak. Espazio bektorial baten oinarriak eta dimentsioa. Oinarri-aldaketaren adierazpen matriziala.</p> <p>2. APLIKAZIO LINEALAK: Aplikazio linealak. Aplikazio linealen nukleoa eta irudia. Espazio bektorialen arteko isomorfismoak. Aplikazio linealen adierazpen matriziala.</p> <p>3. EKUAZIO LINEALETAKO SISTEMAK ETA DETERMINANTEAK: Matrize baten heina. Transformazio elementalak eta matrize baten heinaren kalkulua. Ekuazio linealetako sistemak. Rouché-Frobenius-en teorema. Talde simetrikoa. Matrize baten determinantea. Cramerren erregela.</p> <p>4. ENDOMORFISMOEN DIAGONALIZAZIOA: Azpiespazio f-aldagaitzak. Balio eta bektore propioak. Polinomio karakteristikoa. Endomorfismo diagonalgarriak. Jordan-en forma kanonikorako sarrera.</p> <p>5. FORMA BILINEAL ETA KOADRATIKOAK: Forma bilinealak. Forma bilinealen adierazpen matriziala. Ortogonalitasuna. Forma ez-endeckatuak. Oinarri ortogonalak. Inertzia-legea. Forma koadratikoak.</p> <p>6. ESPAZIO EUKLIDEARRAK: Biderketa eskalarra eta norma. Ortonormalizazioa. Azpiespazio ortogonalak. Endomorfismo autoadjuntuak. Isometriak.</p> <p>7. GEOMETRIA AFINA: R^n-ren egitura afina. Azpiespazio afinak. Azpiespazio afinen arteko posizio erlatiboa. Erreferentzi sistema afinak.</p> <p>8. GEOMETRIA EUKLIDEARRA: R^n-ren egitura afin euklidearra. Perpendikularitasuna. Distantziak eta angeluak. Planoaren eta espazioaren geometria afin euklidearra.</p> <p>9. MUGIMENDU ETA ANTZEKOTASUNAK: Aplikazio afinak. Translazioak. Homoteziak. Simetriak. Proiekzioak. Biraketak. Mugimendu eta antzekotasunak. Mugimenduak planoan eta espazioan.</p> <p>10. KONIKA ETA KOADRIKEN SARRERA: Koniken elementu geometrikoak. Koniken ekuazio laburtuak. Koadriken ekuazio laburtuak.</p>									
IRAKASKUNTZA MOTAK									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	12	36						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	108	18	54						

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

Argibideak:

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

OHIKO DEIALDIA:

Nota kalkulatzeko hurrengo portzentaiak erabiliko dira:

Azterketa idatzia: %80-%100

Ahozko azalpena: %0%-5

Entregatutako ariketak eta problemak: %0-%15

Irakasgaia gainditu ahal izateko, ezinbestekoa da azterketa finalean gutxienez 4 puntu ateratzea 10ren gainean.

EZOHIKO DEIALDIA:

Azterketa idatzia: %100

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Klaseko apunteak. Proposatutako ariketak eta problemak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- M. CASTELLET e I. LLERENA, Álgebra Lineal y Geometría, Reverté, 2000.
E. HERNÁNDEZ, M.J. VÁZQUEZ y M.A. ZURRO, Álgebra Lineal y Geometría, Pearson, 2012.
J. IKRAMOV, Problemas de Álgebra Lineal, Mir, 1990.
A. VERA y J.M. ARREGI, Aljebra Lineala eta Geometria I, Ed. AVL, Bilbao 1998.
A. VERA y F.J. VERA, Introducción al Álgebra. Ed. Ellacuria, Bilbao 1984.
A. VERA, J.L. HERNANDO y F.J. VERA, Problemas de Algebra I, Ed. Ellacuria, Bilbao 1986.
A. VERA y P. ALEGRIA, Problemas de Geometría Analítica y Formas Bilineales. Murcia,1993.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- R. BENAVENT, Cuestiones sobre Álgebra Lineal, Paraninfo, 2011.
J. DE BURGOS, Álgebra lineal y Geometría cartesiana, MacGraw-Hill, 2006.
J. DE BURGOS, Test y Problemas Álgebra, García-Maroto Editores, 2011.
W. H. GREUB, Linear Algebra, Springer-Verlag, 1981.
I.M. GUELFAND, Lecciones de Álgebra Lineal, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1986.
E. HERNÁNDEZ, Álgebra y Geometría, Addison Wesley, 1999.
J. IKRAMOV, Problemas de Álgebra Lineal, Mir, 1990.
I.V. PROSKURIAKOV, Problemas de Álgebra Lineal, Mir, 1986.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://ocw2010.ehu.es/course/view.php?id=43>
http://ocw.ehu.es/ciencias-experimentales/introduccion-al-algebra-lineal/Course_listing
<http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=212>
http://math.about.com/od/linearalgebra/Linear_Algebra_Help_and_Tutorials.htm

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia		310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl. Zehaztugabea
Plana		GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa 1. maila
IRAKASGAIA			
26644 - Kalkulu Diferentziala eta Integrala I			ECTS kredituak: 12
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>GAITASUN ESPEZIFIKOAK</p> <p>Zenbaki errealen eraikibide axiomatikoa ezagutzea eta zenbaki erreal eta konplexuen oinarritzko nozioak ikastea. Zenbakizko segida eta serie kontzeptuak ulertzea, eta konbergentzia nozioa erabiltzea, hura erabakitzeko zenbait irizpide baliatuz.</p> <p>Funtzio errealen segida eta serieen konbergentzia erabakitzeko teknikak ezagutzea, eta konbergentzia-motak desberdintzea.</p> <p>Funtzio-serieen batura kalkulatzeko, oinarritzko kasuetan.</p> <p>Trebetasunez erabiltzea aldagai erreal bateko funtzioei loturiko hainbat nozio: limitea, jarraitutasuna, deribagarritasuna, integragarritasuna. Hainbat problema eta aplikazio (muturren kalkulua, azalerak eta bolumenak) ebazteko teknika egokiak garatzea.</p> <p>Funtzioak aztertu eta adieraztea, eta grafikoetatik funtzioen propietateak ondorioztatzea.</p> <p>Kalkulu diferentzial eta integralaren teorema nagusiak ulertzea eta erabiltzen jakitea.</p> <p>Aldagai bateko integral inpropioak kalkulatzeko eta haien konbergentzia erabakitzen jakitea.</p> <p>Oinarritzko funtzioak zehazki ezagutzea eta ekuazio diferentzial linealen ebazpenerako erabiltzen jakitea.</p> <p>Aldagai anitzeko funtzioen deribazio-teknikak ezagutzea: deribatu partzialak, deribatu direkzionalak, katearen erregela.</p>			
<p>AZALPENA</p> <p>Aurkeztu zenbaki errealen sistemaren eraikuntza eta beraien propietateak. Azaldu jarraitutasunaren eta deribazioaren oinarritzko aplikazioak. Aurkeztu Riemann-en integrala eta beraien aplikazioak. Azaldu funtzio-segidaren eta funtzio-serieen oinarritzko emaitzak.</p>			
<p>HELBURUAK</p> <p>Segida eta serieen propietateak erabiltzea, konbergentzia eta bornapenaren kontzeptuak erlazionatzea.</p> <p>Funtzioei buruzko oinarritzko kontzeptuak eta funtzioen propietateak ezagutzea. Limite, jarraitutasuna, deribatua eta integralaren nozioak ulertzea.</p> <p>Oinarritzko teknikak erabiliz funtzioen deribatuak kalkulatzeko.</p> <p>Kalkulu diferentzial eta integralaren tresnak erabiliz aztertu eta ebatzi hainbat problema geometriko : funtzioen grafikoak, luzerak, azalerak, bolumenak.</p>			
GAI ZERRENDIA			
<p>1. ZENBAKI ERREALAK ETA KONPLEXUAK: Zenbaki arrazionalen adierazpen hamartarra. Zenbaki errealak. Supremoaren axioma. Zenbaki konplexuak.</p> <p>2. ZENBAKI-SEGIDAK: Segida baten limitea. Segida monotonoak eta bornatuak. Cauchyren baldintza. Azpisegidak. Limiteen kalkulua.</p> <p>3. ZENBAKI-SERIEAK: Cauchyren baldintza. Konbergentzia absolutua eta baldintzatua. Gai ez-negatibotako serieak. Konbergentzia irizpideak. Serie alternatuak.</p> <p>4. FUNTZIOAK ETA JARRAITUTASUNA: Limiteak eta jarraitutasuna. Oinarritzko teorema. Jarraitutasun uniformearen teorema.</p> <p>5. DERIBATUAK: Adierapen geometrikoa. Eragiketak eta katearen erregela. Erroen kalkulu hurbildua. Batezbesteko balioaren teorema. L'Hôpitalen erregela. Taylorren teorema. Adierazpen grafikoak. Alderantzizko funtzioak.</p> <p>6. RIEMANNEN INTEGRALA: Kalkuluaren oinarritzko teorema. Jatorrizkoen kalkulua. Integralaren aplikazioak. Integral inpropioak.</p> <p>7. FUNTZIO-SEGIDAK ETA SERIEAK: Konbergentzia eta konbergentzia uniformeak. Funtzio-segidaren limitearen jarraitutasuna, deribagarritasuna eta integragarritasuna. Funtzio-serieak. Weierstrassen irizpidea. Berretura-serieak. Konbergentzia erradioa. Berretura-serieen bidezko garapenak.</p> <p>8. OINARRITZKO FUNTZIOAK: Funtzio esponentziala. Funtzio logaritmikoa. Funtzio trigonometrikoak. Funtsezko propietateak. Ekuazio diferentzialetarako aplikazioak.</p> <p>9. ALDAGAI ANITZEKO FUNTZIOAK: Bi aldagaiko funtzioen grafikoak. Maila-kurbak. Limiteak. Deribatu partzialak. Gradienteak. Plano ukitzailea.</p>			
IRAKASKUNTZA MOTAK			

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	12	36						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	108	18	54						

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

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktika (arriketak, kasuak edo buruketak)

Argibideak:

OHKO DEIALDIA:
Azterketa idatzia, froga objektiboak bai teoriak bai arriketaz.
Irizpideak:
-Arraznamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.
-Lengoai matematikoren doitasuna.
-Argudio-metodoak argiak eta ordenatuak pausuak azalduz.
-Arriketen emaitzak zuzenak.
(Pisua: %80) (Nota minimoa:4)

Mintegietako lanak (idatzizkoak edo ahozkoak).
Irizpideak:
-Erantzun zuzenak eta lengoai matematikoren erabilpen ona
-Argitasuna argudioetan
-Ahozko azalpenetan, ordena eta zehaztasuna
-Problemen ebazpenetan ordena eta zehaztasuna
-Asistentzia
(Pisua: %20)
EZ-OHKO DEIALDIA:
Azterketa idatzia (Pisua %100)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- BIBLIOGRAFÍA
- *JUAN DE BURGOS, Cálculo infinitesimal de una variable, editorial McGraw Hill, 1994.,
 - *M. DE GUZMAN Y B. RUBIO, Problemas, conceptos y métodos del Análisis Matemático, tres tomos, Editorial Pirámide, 1993.
 - * R.LARSON Y B.H. EDWARDS, Cálculo,editorial McGraw Hill, 9.argitalpena, 2011.
 - *J.E. MARSDEN Y A. J. TROMBA, Cálculo vectorial. Pearson Education, S.A. (5.argitalpena). 2004.
 - *J. M. ORTEGA, Introducción al Análisis Matemático, Labor, 1993.
 - *N.PISKUNOV, Kalkulu diferentziala eta integrala, U.E.U., 2.argitalpena, 2009.
 - *B.RUBIO, Números y convergencia. Madrid, 2006.
 - *B.RUBIO, Funciones de variable real. Madrid, 2006.
 - *W. RUDIN, Principios del Análisis Matemático, Editorial McGraw Hill, 1987.
 - *M. SPIVAK, Calculus, Editorial Reverté, 2.argitalpena, 1996.
 - *M. BILBAO, F. CASTAÑEDA Y J.C. PERAL: Problemas de cálculo. Ediciones Pirámide, 1998.
 - *B.P. DEMIDOVICH, 5000 problemas de Análisis Matemático, Editorial Paraninfo.
 - *A. VERA y P. ALEGRIA, Problemas y ejercicios de Análisis Matemático, Editorial AVL, 2000.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

http://www.unizar.es/analisis_matematico/analisis1/prg_analisis1.html

<http://www.webskate101.com/webnotes/home.html>
<http://www.mathcs.org/analysis/reals/index.html>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	1. maila																														
IRAKASGAIA																																	
26628 - Konputaziorako Sarrera		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>Irakasgaiaren helburua, ikaslea gaur eguneko programazio teknikekin trebatzea izango da. Honela, programazioak eskeintzen dituen aukerak eta konputazio baliabideen erabilera, testuinguru teknologikoan, ezagutzen hasiko da. Jasotako ezagutza, titulazio bakoitzean interesgarriak izan daitezkeen aplikazio-tresna batzuk erabiltzera bideratuko da.</p> <p>Gaitasunak: Konputagailuen egitura eta oinarritzko funtzionamenduaren ezagutza lortu. Zientzian eta ingeniaritzan askotan erabiliak diren software tresnen erabilpenean trebatu. Egungo programazio lengoai bat menperatu eta oinarritzko algoritmoak sortzeko gai izan. Datu egitura eta konputazio egituren ezagutza oinarritutako programazio metodologia bat lortu, haien inguruan praktikak eta lanak garatuz.</p>																																	
GAI ZERRENDA																																	
<p>1- Ikuspegi historikoa 2- Oinarriak. Hardwarea: arkitektura, ordenagailu pertsonala, konputazio masiboa, sareak, sareartea. Softwarea: Erabiltzaile-aplikazioak, programazio-lengoaiak, konpiladoreak eta interpretatzaileak, aplikazio banatuak, sare-aplikazioak. Makina birtuala: hardware, software eta sistema eragilea. 3- Programazio oinarriak. Espresioak, eragileak, esleipen sententziak. Kontrol egiturak. Datu-antolamendua: atzipen sekuentziala eta auzazko atzipena. 4- Diseinu modularra. Funtzioen definizioa. Parametroak eta itzulera-balioak. Errekurtsibitatea. 5- Programazio praktikak eta Zientzia eta Ingeniaritzarako interesgarria den software baten erabilpena</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>20</td><td>10</td><td>6</td><td></td><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>30</td><td>15</td><td>9</td><td></td><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>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.</p> <p>Argibideak:</p>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	20	10	6		24					Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	30	15	9		36				
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	20	10	6		24																												
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	30	15	9		36																												
EBALUAZIOA																																	
<p>- Garatu beharreko azterketa idatzia - Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)</p> <p>Argibideak:</p> <p>- Ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpideak</p> <p>Azterketa finala 60% (haztapena 4) Lanak/Ariketak 15% (haztapena 4) Praktikak eta txostenak 25% (haztapena 4)</p> <p>Deialdiari uko egiteko metodoa (ikus dokumentua https://docs.google.com/uc?id=0B-cnHfDSkaYsSy05VnZwQXJGY3c&export=download): Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.</p> <p>- Ez-ohiko deialdiaren ebaluazio-irizpideak Azterketa finala 100%</p>																																	
NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK																																	
BIBLIOGRAFIA																																	

Oinarrizko bibliografia

- 1. Goirizelaia, I (1999) "Programazioaren oinarriak". Euskal Herriko Unibertsitatea. Bilbao
- 2. Brookshear, J. G. (2012) "Introducción a la computación. Pearson.
- 3. Tucker, A. B., Cuper, R. D., Brudley, W.J. y Garnik, D.K. (1994). "Fundamentos de informática". MCGRAW-HILL.
- 4. Zelle, J. (2004). "Python Programming: An Introduction to Computer Science". Ed. Franklin , Beedle & Associates
- 5. Downey, A.B. "Python for software desing. How to think like a computer scientist". Ed. Cambridge University Press

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

The Python tutorial: <http://docs.python.org/py3k/tutorial/index.html>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa	1. maila																														
IRAKASGAIA																																	
25226 - Kimika I		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<div>1. Elementu eta konposatu kimiko ezorganikoen formulazioa eta izendapena menperatzea.</div> <div>2. Lege ponderatuekin erlazionatzen diren kimikako oinarrizko kontzeptuak eta erreakzio kimikoen estekiometria argi izatea.</div> <div>3. Materiaren konposizio eta egiturari buruzko oinarrizko kontzeptuak menperatzea.</div> <div>4. Konposatu ez-organiko eta organikoen egitura eta erreaktibilitatearen oinarrizko ezaugarriak ezagutzea.</div> <div>5. Edozein kimikako laborategian tresnak, aparatuak eta oinarrizko teknikak ezagutzea eta segurtasunez erabiltzea.</div> <div>6. Segurtasun-arauak kimikako laborategian ezagutzea eta konposatu kimikoak eta sortutako hondakinak segurtasunaz erabiltzea.</div>																																	
GAI ZERRENDAA																																	
<div>I.Erreakzio kimikoen estekiometria. Pisu atomikoak eta molekulen formulak ebatzi. Mol kontzeptua. Ekuazio kimikoa. Kalkulu estekiometrikoak. Erredox erreakzioak.</div> <div>II.Formulazioa eta nomenklatura: kimika ez-organikoa eta kimika organikoa. Metalen eta ez-metalen konposatu bitarrak. Azidoak. Oxoazidoak. Gatzak. Oxigatzak. Koordinazio-konposatuak. Hidrokarburoak. Alkoholak eta eterrak. Aldehidoak eta zetonak. Azido karboxilikoak eta deribatuak. Konposatu nitrogenatuak. Heterozikloak.</div> <div>III.Egitura atomikoa. Eredu mekanokuantikoaren hastapenak. Uhin-partikula dualtasuna. Ziurgabetasunaren printzipioa. Schrödinger-en ekuazioa. Zenbaki kuantikoak. Orbital atomikoak. Atomo polielektronikoak. Pauli-ren eksklusio-printzipioa eta orbitalen okupazioa. Hund-en erregela. IV.Elementuen taula periodikoa. Propietate atomikoak. Elementuen sailkapen periodikoa. Sistema periodikoa. Atomo eta ioien tamaina. Ionizazio-energia. Afinitate elektronikoa. Elementuen propietate periodikoak.</div> <div>V.Lotura kimikoa: teoriak eta lotura-mota. Lotura Kobalentea: Lewis-en teoria eta eredu geometrikoak; balentzia loturaren teoria; hibridazioa; erresonantzia; orbital molekularren teoria. Lotura Metalikoa: banden teoria. Lotura Ionikoa: Sare energia eta Born-Haber-en zikloak; polarizazioa. Molekulen arteko elkarrekintzak: dipolo-dipolo indarrak, hidrogeno-lotura. VI.Materia gehitzeko egoerak. Solidoak: propietateak, sailkapena eta egitura-motak. Gasak: gas idealak, teoria zinetiko-molekularra, Maxwell-Boltzmann-en distribuzioa, gas errealak. Likidoak: propietateak, mugimendu Browniarra, teoria zinetikoa, garraio-propietateak.</div> <div>VII.Kimika deskriptiboa. s eta p multzoko elementuak. Trantsizio-elementuak. Elementuen propietate orokorrak eta konposatu garrantzitsuenak.</div> <div>Praktikak:</div> <div>A.Oinarrizko Laborategiko eragiketak: Laborategiko tresneria identifikatzea eta ondo erabiltzea. Disoluzioak prestatzea, kontzentrazio desberdinetan. Azido-Base balorazioa.</div> <div>B.Solido-likidoak bereizteko: prezipitazioa, iragazketa, lehorketa, etab. Erreakzio baten etekina. Erreakzioak solido egoeran</div>																																	
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>30</td><td></td><td>20</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>45</td><td></td><td>30</td><td>15</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	30		20	10						Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45		30	15					
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	30		20	10																													
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45		30	15																													
<div>Legenda:</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. klinikoa</div> <div>TA: Tailerra</div> <div>TI: Tailer Ind.</div> <div>GCA: Landa p.</div>																																	
Argibideak:																																	
EBALUAZIOA																																	
<div>- Garatu beharreko azterketa idatzia</div> <div>- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak)</div> <div>- Banakako lanak</div>																																	
<div>Argibideak:</div> <div>Notaren %10 - Ariketa, galdera eta problemen ebazpena (kurtsoan zehar)</div>																																	

%10 - Lan esperimentalak, laborategiko koadernoak eta txostenak
%80 - Azterketa idatzia

Gutxienezko puntuazioa (atal bakoitzean)= 4.0
Praktiketara etortzea derrigorrezkoa da.

Aparteko deialdia azterketa bakarrekoa da, eta proba horrek irakasgaiko notaren %100 lortzeko aukera ematen dio ikasleari.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Taula periodikoa, laborategiko bata, laborategiko koadernoak, segurtasun betaurrekoak, eskularruak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring. Química General, (8ª Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- P. Atkins y L. Jones. Principios de Química, (3ª ed.), Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2006

Gehiago sakontzeko bibliografia

- R. Chang. Química (9ª Ed.), McGraw-Hill, México, 2007.
- QUÍMICA. Un proyecto de la American Chemical Society. Reverté, Barcelona, 2005.
- D.W. Oxtoby y N.H. Nachtrieb. Principles of Modern Chemistry, (5th ed.), 2002.
- J.C. Kotz, P.M. Treichel y J.M. Townsend. Chemistry and Chemical Reactivity (7th ed.), 2009.
- M.S. Silberberg. Química General McGraw-Hill, México, 2002
- J. Casabó. Estructura atómica y enlace químico. Reverté, Barcelona, 1996.
- K. P. C. Vollhardt. Química Orgánica 5ª ed., Omega, 2008.
- L. G. Wade. Química Orgánica 5ª ed, Pearson Prentice Hall, 2004.
- L. Smart y E. Moore, Química del estado sólido, una introducción. Addison-Wesley, 1995.
- UEUko Kimika Saila. Kimika Orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- I. Urretxa y J. Iturbe. Kimikako Problemak. Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- W.R. Peterson. Formulación y nomenclatura química inorgánica. 16ª ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- W.R. Peterson. Formulación y nomenclatura química orgánica. 16ª ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- A. Arrizabalaga Saenz y F. Andrés Ordax. Formulazioa eta Nomenklatura Kimikan. IUPAC Arauak. Euskal Herriko Unibertsitatea, 1994.

Aldizkariak

Journal of Chemical Education

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://webbook.nist.gov/chemistry>
- <http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>
- <http://www.800mainstreet.com/1/0001-000-TOC.html>
- <http://www.webelements.com/>
- http://www.ncl.ox.ac.uk/icl/heyes/structure_of_solids/strucsol.html

IRAKASKUNTZA-GIDA		2014/15	
Ikastegia		310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl. Zehaztugabea
Plana		GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua	Ikastaroa 1. maila
IRAKASGAIA			
26662 - Programazioaren Oinarriak			ECTS kredituak: 6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>GAITASUN ESPEZIFIKOAK:</p> <ul style="list-style-type: none">- Gaur eguneko programazioaren oinarriak ezagutzea: Datuen antolakuntza, programazioa egituratuta eta objektuei zuzendutako programazioa.- Algoritmo baten eta bere inplementazioaren konputazio kostea ebaluatzen jakitea oinarritzko eran bada ere.- Datu egituretan oinarritutako programazio metodologia zehatza ezagutzea eta horrekin erlazionatutako lanak eta praktikak egiteko gaitasuna garatzea.- Gaur eguneko programazio lengoia bat ezagutzea eta oinarritzko algoritmoak inplementatzeko erabiltzen jakitea.- Diseinatutako programek egiten dutena eta diseinatzeko prozeduran hartutako erabakiak laburki eta era garbian azaltzen jakitea. <p>DESKRIBAPENA</p> <p>Aurretik ikasitako "Konputaziorako Sarrera" irakasgaian jasotako oinarritzko kontzeptuetatik abiatzen da irakasgaia. Hortik aurrera oinarritzko ordenazio eta bilaketa algoritmoak aurkezten dira eraginkortasunaren analisiarentzako teknikekin batera. Datu mota abstraktoak ikasiko dira pausoka konplexutasuna handitzen delarik eta alogritmoak diseinatzeko teknika ezberdinak ere aztertuko dira. Ariketak eta adibideak, gaur eguneko ingurune zientifiko-teknologikoan erabiltzen den goi mailako programazio lengoia batean emango dira. Guzti honekin batera ikasleak konplexutasun ertaineko problema algoritmikoak ebazteko gai izango dira.</p> <p>HELBURUAK:</p> <ul style="list-style-type: none">- Programazioaren ezaugarri garrantzitsuenak eta oinarritzko datu mota abstraktuen inplementazio arruntenak (linealak: pilak, kolak eta listak eta ez linealak: taula asoziatiboak, zuhaitzak, grafoak) ezagutzea. Berauek erabiltzeko egoerak identifikatzea orokarragoak diren diseinuetan aplikatzeko.- Konplexutasun konputazionalaren analisirako oinarritzko teknikak ezagutzea eta aplikatzen jakitea, algoritmo ezberdinak elkarren artean konparatzeko eta problema konkretu batentzako egokiena aukeratzeko.- Datu mota abstraktuak diseinatu eta berrerabiltzea. Era berean, algoritmoen diseinurako oinarritzko teknikak aplikatzea problemak, egitura aldetik, era argian eta eraginkorrean ebazteko.- Programazio ingurune batean taldeka lan egitea, goi mailako programazio lengoia bat erabiliz, problema algoritmiko bat ebatzi nahi denean. Era honetan, ebazpen alternatiboak aztertu beharko dira, beharrezkoak diren datu mota abstraktoak aurkituz. Datu mota abstrakto hauetatik, batzuk diseniatu eta inplemntatu beharko dira eta eskuragarri dauden beste batzuk berrerabili beharko dira. Azkenik emaitza hoberena zein den erabakitzeko datuen taulak sortu beharko dira, exekuzio profilak hain zuzen ere.			
GAI ZERRENDAA			
<p>1. Bilaketa eta ordenazio algoritmoak Bilaketa sekuentziala Bilaketa dikotomikoa Ordenazioa: Txertaketa, Hautateka, Burbuila.</p> <p>2. Algoritmoen analisia eta eraginkortasuna Denbora kostea eta koste espaziala Notazio asintotikoa Algoritmo errekursiboen analisia: Quicksort, Hanoi dorreak, etab.</p> <p>3. Datu mota abstraktuak I Oinarritzko kontzeptuak Klaseak eta objektuak Zerrendak, Pilak eta Ilarak</p> <p>4. Datu mota abstraktuak II</p>			

Taula asoziatiboak
Zuhaitzak

5. Aplikazioak eta adibideak
Diseinu modularra: klaseak eta moduloak
Datu egituren bitarteko diseinua

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10		15				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	7,5	15		22,5				

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

Argibideak:
Zehaztutako gaitegia

1. Gaia: Bilaketa eta ordenazio algoritmoak
Ordenazioaren oinarrizko eskemak: Txertaketa, hautaketa eta trukaketa
Bilaketaren oinarrizko eskemak: Bilaketa sekuentziala, bilaketa bitarra
Partizioaren bidezko ordenazioa (quicksort)
Bilduraren bidezko ordenazioa (mergesort)

2. Gaia: Algoritmoen eraginkortasun konputazionalaren analisia
Notazio asintotikoa exekuzio profilaren aurrean
Kontrol egituren analisia
Algoritmo errekurtsiboen analisia
Zatitu eta irabazi algoritmoak

3. Gaia: Datu Mota Abstraktuak (DMA)
DMA-etan oinarritutako algoritmoak
Objektuei zuzendutako programazioa: oinarrizko kontzeptuak

4. Gaia: DMA linealak
Zerrendak
Pilak
Ilarak

5. Gaia: DMA ez linealak
Taula asoziatiboak
Muino edo Heap egiturak
Bilaketa zuhaitz bitarrak

6. Gaia: Grafo motatako DMA-k
Definizioak, eragiketak eta inplementazioak
Ibilbideak eta konektagarritasuna
Koste txikieneko estaldura zuhaitzak
Algoritmo irenskorrak
koste txikieneko bideak
Programazio dinamikoa

EBALUAZIOA

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

Argibideak:
Nota finalaren kalkulua OHIKO DEIALDIAN:

- Idatzizko azterketa: %60
- Laborategi praktikak (data jakinetan entregatu beharreko txostenak eta beraien azalpena): %20
- Banakako/Taldeakako lanak (data jakinetan entregatu beharreko ariketen edo problemen ebazpenak): %20

Nota finalaren kalkuloa EZOHICO DEIALDIAN:

A AUKERA: Kurtsoan zehar egindako praktika eta lanetan lortutako notak gorde egiten dira. Honela, ikaslea idatzizko azterketaren bigarren deialdira aurkeztuko da soilik. Nota finala ohiko deialdian erabilitako portzentaia berdinekin kalkulatu da.

B AUKERA: Bi froga ezberdin burutu behar izango ditu ikasleak: bigarren deialdiari dagokion idatzizko azterketa (Nota finalaren %60) eta laborategian burutuko den azterketa praktikoa bat (Nota finalaren %40). Azterketa praktikoa honen data eta baldintzak BIGARREN DEIALDIKO IDATZIZKO AZTERKETA baino 10 egun arinago jakinaraziko zaie ikasleei. B AUKERA hautatzen duten ikasleek, behintzat BIGARREN DEIALDIKO IDATZIZKO AZTERKETA baino 14 egun arinago jakinaraziko diote irakasleari. Ezer esaten ez zaion bitartean ikasleak A AUKERA hautatu egin duela suposatuko du irakasleak.

Bai OHIKO baita EZOHICO deialdietan, 10 puntutik behintzat 4 lortu beharko dira idatzizko azterketan irakasgaia gainditzeko.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

1. Gilles Brassard, Paul Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice-Hall, 1997.
2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms (Third Edition). The MIT Press, 2009.
3. Bradley N. Miller, David L. Ranum. Problem Solving with Algorithms and Data Structures Using Python (Second Edition). Franklin, Beedle & Associates, 2011.
4. Rance D. Necaise. Data Structures and Algorithms Using Python. John Wiley & Sons, 2011.
5. Vernon L. Ceder. The Quick Python Book (Second Edition). Manning Publications, 2010.

Gehiago sakontzeko bibliografia

6. Narciso Martí, Yolanda Ortega, Jose; Alberto Verdejo. Estructuras de datos y todos los algoritmos: ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2004.
7. Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual (Second Edition). Springer, 2008.
8. Mark Lutz. Learning Python (Fifth Edition). O'Reilly Media, 2013.
9. David M. Beazley. Python Essential Reference (4th Edition). Addison-Wesley Professional, 2009.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Python Programming Language - Official Website
<http://python.org/>

Python 3 documentation
<https://docs.python.org/3/>

The Python 3 Tutorial
<https://docs.python.org/3/tutorial/>

IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

1. maila

IRAKASGAIA

26638 - Teknika Esperimentalak I

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Ikaslea ondorengo jarduerak egiteko gai izan beharko da: mekanikako eta elektrizitateko esperimentuak egin, lortutako datuak tratatu, emaitzak kritikoki aztertu eta ondorioak atera.

Ikasleak laborategian erabiltzen diren teknika eta gailu esperimentalak ezagutu beharko ditu.

Lortutako emaitzak modu argian eta zehaztuan aurkezteko gai izan beharko du, errorearen kalkulua barne hartuz eta itxarotako emaitzekin konparatuz.

GAI ZERRENTA

1. Erroren kalkulua eta datu-prozesamendua. Txostenen aurkezpena. Grafikoak egiteko programak eta datu-prozesamendua.

2. Neurketa egiteko oinarriko tresneria. Elikadura-iturriak, osziloskopioa, multimetra, osagai elektrikoak.

3. Praktika prestatzeko osagarri teorikoak Zirkuituen teoria

4. Mekanika eta Elektromagnetismoko praktikak

1. Pendulu fisikoa. g-ren neurketa.

2. Higidura harmonikoa. Hooke-ren legea.

3. Inertzia momentua. Steiner-en teorema.

4. Plano inklinatua. Oszilazioak. Malgukiak seriean eta paraleloan.

5. Soinuaren abiaduraren neurketa. Erresonantzia hodia.

6. Korrante jarraitua I. Iturrien barne-erresistentzia.

7. Korrante jarraitu II. Bonbila baten berezko kurba.

8. Kondentsadore baten deskarga. RC delakoaren kalkulua.

9. Korrante alternoa. RLC zirkuitua. Osziloskopioaren erabilera.

10. Solenoideetako korrante indusitua. Transformadorea.

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:

Laborategiko praktikak egitea derrigorrezkoa da.

Saio praktikoa arratsaldean burutuko dira.

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia

- Praktika (arriketak, kasuak edo buruketak)

- Taldeko lanak

Argibideak:

*Ebaluaketa jarraitua:

Ebaluaketa jarraitua egin ahal izateko ondorengo egin beharko da: sesio praktikoa egin, praktiken txostenak aurkeztu eta bi azterketa. Atal bakoitzaren ekarpena bukaerako notan haxe izango da:

- Laborategiko praktiken txostenak (%70): Laborategiko praktika guztiak egin beharko dira eta txosten guztien batez besteko nota 10etik 5 puntukoa izan beharko da gutxienez.

- Erroren kalkuluar buruzko azterketa (% 15): Azterketa honetan atera beharreko gutxienezko nota 10etik 4 izango da.

- Zirkuitu elektrikoaren teoriari buruzko azterketa (% 15): Azterketa honetan atera beharreko gutxienezko nota 10etik 4 izango da.

Ebaluaketa jarraitua gainditzeko baldintza: 3 atal horien batez besteko nota gutxienez 10etik 5 izatea.

Or.: 1 / 2

ofdr0035

- *Ohiko deialdia:
- Ebaluaketa jarraituan irakasgaia gainditzen ez bada, bukaerako azterketa bat egingo da. Azterketa honek atal teorikoak eta praktikoak izan ditzake.
 - Deialdi honetara aurkeztu ahal izateko, ikasleak laborategiko praktiken %80a eginda izan beharko du.
- *Ez-ohiko deialdia:
- Atal praktikoak eta atal teorikoak dituen azterketa bat egin beharko da.
 - Deialdi honetara aurkezteko ikasleak laborategiko praktiken %80a eginda izan beharko du.
- *Deialdiei uko egitea:
- Ikasle batek laborategiko praktiken %80a baino gutxiago egiten badu ohiko eta ez-ohiko deialdiei uko egiten diela ulertuko da.
 - Halaber, ikasleak edozein deialdiri uko egin diezaioke irakasleei idatziz informatzen badie bukaerako azterketaren data baino 10 egun lehenago.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- 1.Praktikak egiteko gidoiak: "Teknika esperimentalak I". Materia Kondentsatuaren Fisika Saila. UPV/EHU.
- 2.P. A. Tipler y G. Mosca, Física para las ciencias y la tecnología, 6ª Ed. Reverté 2010.
- 3.P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S. T. Thornton, Fisika zientzialari eta ingeniariarentzat. UPV/EHU-ko argitalpen zerbitzua, 2008.
- 4.H. D. Young,R. A. Freedman. Sears Zemansky Física Universitaria. 12ª Ed. Addison Wesley 2009.
- 5.R. A. Serway y J. W. Jewett Jr., Física para ciencias e ingeniería, 6ª Ed. Thomson 2005.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 1.S. G. Rabinovich, Measurement Errors and Uncertainties: Theory and Practice, 3ª Ed. Springer, 2005.
- 2.I. Lira, Evaluating the Measurement Uncertainty: Fundamentals and Practical Guidance (Series in Measurement Science and Technology), 1ª Ed. Taylor & Francis 2002.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak