



INGENIARITZA ELEKTRONIKOKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Lehenengo Mailako Ikaslearen Gida

2019-2020 Ikasturtea

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	4
Tutoretza Plana	5
2.- 31 taldearentzako berariazko informazioa	5
Taldeko irakasleak	5
Koordinatzaileak	5
Egutegia eta Ordutegia	5
3.- Lehenengo mailako irakasgaiari buruzko informazio zehatza	6

**Gida hau Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Ikasketa Batzordeak
(IEGIB) egin du**

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, Seinale 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 oinarrizko edukien (materialak, gailuak, zirkuituak eta sistemak) ikuspegi orokorra eskuratzea eta bere arlo ezberdinetan ezagutza teoriko eta praktikoak erabiltzeko gaitasuna hartzea, problema akademiko zein profesionalen irtenbidea ematea ahalbideratuko duena.
- Espezializazioa 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.
- IEn erlazionaturiko 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, antolatzeko 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.

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)

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 oinarrizko 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 LanaNahitaezko irakasgai 1, lauhilabetekoaHautazko irakasgaiak dagozkien 42 ECTS Hautazko irakasgaiak nahierara edo espezialitateka (30 ECTS) taldeka daitezke; hala, profil profesional ezberdinetan aritzea ahalbidetuko duen prestakuntza espezifikoagoa eskainiko da. Ondorengo espezialitateak egongo lirateke: Tresneria eta Kontrola Sistema Elektronikoak Fisika	

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 Graduaren berberak 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* irakasgaiak 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 jardura motak

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

- Irakasgai "teorikoak": ez dute laborategiko praktikarik (*Algebra Lineala eta Geometria I*, *Kalkulu Diferentziala eta Integrala I* eta *Fisika Orokorra*).

- "Laborategiko" irakasgaia: ia osorik laborategian ematen da (*Teknika Esperimentalak*). *Fisika Orokorra* irakasgaiko praktikak dira.
- "Praktikadun" irakasgaiak: aurreko bi moten arteko nahasketa dira (*Konputaziorako Sarrera, Programazioaren Oinarriak* eta *Kimika*). Kontzeptu teorikoak eta praktikokoak 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 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.- 31 taldearentzako berariazko informazioa

Taldeko irakaslegoa

Gradu honetako ikasgaiak ematen dituzten irakasleen inguruko informazioa (harremanetarako datuak, tutoretza-orduak) graduako webgune instituzionalean kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/ingeniaritza-elektronikoko-gradua>

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusi ahal izateko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

Koordinatzaileak

KARGUAK	IRAKASLEAK (saila)	Tfno.- luzapena e- mail	Bulegoa
1. KURTSOKO KOORDINATZAILEA	Amparo Varona (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015540 amparo.varona@ehu.eus	CD4.P1.15
IRAKASKUNTZA- LABORATEGIEN KOORDINATZAILEA	Luis Javier Rodríguez (Elektrizitatea eta Elektronika)	946012716 luisjavier.rodriguez@ehu.eus	CD3.P1.21
TUTORETZA PLANAREN KOORDINATZAILEA	Aitziber Anakabe (Elektrizitatea eta Elektronika)	946015944 aitziber.anakabe@ehu.eus	CD4.P1.21
GRADUAKO KOORDINATZAILEA	Ines del Campo Haglestrom (Elektrizitatea eta Elektronika)	946012551 ines.delcampo@ehu.eus	CD4.P1.18

Egutegia eta Ordutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/calendario>

Ordutegi ofizialak, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioarekin batera, eta azterketen egutegi ofiziala fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

3.- Lehenengo mailako irakasgaiei buruzko informazio zehatza

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

IRAKASGAIA

26645 - Aljebra Lineala eta Geometria I

ECTS kredituak: 12**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honen helbururik nagusia Aljebra Linealako onarritako kontzeptuak eta haien aplikazioa ezagutzea da. Era berean, ikasleak lengoia matematikoa ulertu eta frogapen bideak erabiltzen jakin behar du.

Matematikako Graduan, Graduako bigarren mailan ikasten den Aljebra Lineala eta Geometria II irakasgaiarekin modulua partekatzen du. Irakasgai bi horiek, Aljebra linealeko eta Geometria afin eta euklidearra arloetako kontzeptu nagusietariko ezaguera, eta baita ere, horien erabilpena, problema linealak matrizeen bidez, eta planoko eta espazioko problema geometrikoak ebaztea dute helburu komun gisa. Halaber, bi irakasgai horiekin ikasleak materia horietan, oinarritako eta horizontala den prestakuntza lor dezan espero da, eta horrela ikaslea gai izan dadin, lortutako ezaguera eta trebetasun horiek ulertzea eta aplikatzea, elkar erlazionatutako hainbat norabidetan. Halaber, irakasgai bietan ikasitako edukiak, goi mailako nahitaezko zein hautazko irakasgaietan erabiliko dira.

Fisikako Graduan, Ingeniaritza Elektronikoko Graduan eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu bikoitzean, Aljebra Lineala eta Geometria I, Kalkulu diferentziala eta integrala I, Analisi bektoriala eta konplexua, eta Metodo matematikoak irakasgaiak Matematika modulua eratzen dute. Modulu honen helburu nagusia, ikasleari, hurrenez hurren dagokion ikasketa planaren beste modulu batzuetako ezaugarri fisikoetan zentratzea baimentzen dion tresnari matematikoa eskuratzea da. Halaber, ikasleak estimua lortuko du abstrakzio matematikoagatik eta zorroztasun kontzeptualagatik.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

Ekuazio linealetako sistemak ebaztea.

Espazio bektorial deritzon kontzeptu abstraktua eta harekin lotutako oinarritako kontzeptuak ulertzea (azpiespazioak eta zatidura-espazioak, oinarriak eta sistema sortzaileak, aplikazio linealak).

Matrizeak diagonalizatzea eta matrize baten Jordan-en forma kanonikoa kalkulatzeko.

Espazio euklidear batean bektore-sistema bat ortogonalizatzea.

Forma koadratiko bat diagonalizatzea.

Puntu, bektore, distantzia eta angeluekin lan egitea espazio afin euklidearretan.

Erreferentzia-sistema, azpiespazio eta transformazio afinak era egokian erabiltzea.

Plano eta espazioko problema geometrikoak arrazoituz ebaztea.

Plano eta espazioko isometriak sailkatzea haien mota eta elementu karakteristikoak zehaztuz.

IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ekuazio linealetako sistemak ebazten, matrizeez eragiketak egiten eta determinanteak kalkulatzeko jakitea

Matrizeak diagonalizatzen eta matrize baten Jordan-en forma kanonikoa kalkulatzeko jakitea.

Espazio euklidear batean bektore-sistema bat ortogonalizatzen jakitea.

Forma koadratiko bat diagonalizatzen jakitea.

Puntu, bektore, distantzia eta angeluekin espazio afin euklidearretan lan egiten jakitea.

Erreferentzia-sistema, azpiespazio eta transformazio afinak era egokian erabiltzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. **ESPAZIO BEKTORIALAK:** Espazio bektorialaren kontzeptua. Azpiespazio bektorialak. Espazio bektorial baten oinarriak eta dimentsioa. Oinarri-aldaketaren adierazpen matritziala.
2. **APLIKAZIO LINEALAK:** Aplikazio linealak. Aplikazio linealen nukleoa eta irudia. Espazio bektorialen arteko isomorfismoak. Aplikazio linealen adierazpen matritziala.
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.
4. **ENDOMORFISMOEN DIAGONALIZAZIOA:** Azpiespazio f-aldagaitzak. Balio eta bektore propioak. Polinomio karakteristikoa. Endomorfismo diagonalgarriak. Jordan-en forma kanonikorako sarrera.
5. **FORMA BILINEAL ETA KOADRATIKOAK:** Forma bilinealak. Forma bilinealen adierazpen matritziala. Ortogonalitasuna. Forma ez-endekatuak. Oinarri ortogonalak. Inertzia-legea. Forma koadratikoak.
6. **ESPAZIO EUKLIDEARRAK:** Biderketa eskalarra eta norma. Ortonormalizazioa. Azpiespazio ortogonalak. Endomorfismo autoadjuntuak. Isometriak.
7. **GEOMETRIA AFINA:** \mathbb{R}^n -ren egitura afina. Azpiespazio afinak. Azpiespazio afinen arteko posizio erlatiboa. Erreferentzi sistema afinak.

8. GEOMETRIA EUKLIDEARRA: R^n -ren egitura afin euklidearra. Perpendikularitasuna. Distantziak eta angeluak. Planoaren eta espazioaren geometria afin euklidearra.
9. MUGIMENDU ETA ANTZEKOTASUNAK: Aplikazio afinak. Translazioak. Homoteziak. Simetriak. Proiekzioak. Biraketak. Mugimendu eta antzekotasunak. Mugimenduak planoan eta espazioan.
10. KONIKA ETA KOADRIKEN SARRERA: Koniken elementu geometrikoak. Koniken ekuazio laburtuak. Koadriken ekuazio laburtuak.

METODOLOGIA

Eskola magistraleko metodologia erabiliz, saio magistraletan eduki teorikoa erakutsiko da, Bibliografian aipatzen diren oinarritzko erreferentziei eta nahitaezko erabilerako materialari jarraituz. Saio magistral horiek, ikasgela-praktika saioetan egindako ariketa saioekin osatuko dira. Azken aipatutako saio horietan, ikasleei, saio teorikoetan lortutako ezaguerak aplikatuz egindako galderak ebaztea proposatuko zaie. Azkenik, mintegi saioetan ikasleak ardura aktiboagoa hartuko du, eta horietan irakasgaiaren edukiaren adierazgarriak diren adibideak eta galderak bere kabuz garatuko ditu.

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: Minteia 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

- Ikusi Orientazioak eta Uko egitea % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO-PROBAK

Ikasturtea bukatuta, ikasturte osoko edukia eta irakasgaiarekin lotutako gaitasunak ebaluatuko dituen bukaerako azterketa idatzia egingo da. Azterketa horren data, fakultateko azterketa-egutegi ofizialeko maiatza-ekaineko deialdian irakasgai honetarako agertuko den bigarren data izango da.

Horrez gain, ikasleek haien aurrerapena neurtzeko asmoz, bi azterketa partzial egingo dira. Lehenengoa urtarileko deialdiko azterketa garaian egingo da eta lehenengo lauhilabetea (1-15 asteetan) ikusitako edukia ebaluatzea du helburu. Bigarrena, maiatza-ekaineko deialdiko lehenengo datan egingo da eta bigarren lauhilabetea (16-30 asteetan) ikusitako edukiari buruzkoa izango da. Bi azterketa partzialak ere idatzizko probak izango dira. Azterketa partzialetako bat, edo biak, gaindituz gero, ikasleak ez du eduki horri buruzko azterketarik egin beharko maiatza-ekaineko deialdiko bukaerako azterketan.

KALIFIKAZIOA KALKULATZEKO EHUNEKOAK

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: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasturte osoko edukia (1-30 asteak) eta irakasgaiarekin lotutako gaitasunak ebaluatuko dituen azterketa idatzia egingo da. Azterketa horren data, fakultateko azterketa-egutegi ofizialeko ez-ohiko deialdian ageri dena izango da.

Azken azterketa idatzia: 100%

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Klaseko apunteak. Proposatutako ariketak eta problemak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- M. CASTELLET e I. LLERENA, Álgebra Lineal y Geometría, Reverté, 2000.
M. EIE, S. CHANG, A first course in linear algebra, World Scientific, 2016.
E. HERNÁNDEZ, M.J. VÁZQUEZ y M.A. ZURRO, Álgebra Lineal y Geometría, Pearson, 2012.
P. PETERSEN, Linear algebra, Springer-Verlag, 2012.
A. SHELDON, Aljebra Lineala ondo egina, Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, UPV/EHU, 2017.
A. SHELDON, Linear Algebra Done Right, Springer International Publishing, 2015.
G. STRANG, Introduction to Linear Algebra, 5th ed. Wellesley-Cambridge Press, 2016.
A. VERA y P. ALEGRIA, Problemas de Geometría Analítica y Formas Bilineales. Murcia, 1993.
A. VERA y J.M. ARREGI, Aljebra Lineala eta Geometria I, Ed. AVL, Bilbao 1998.
A. VERA, J.L. HERNANDO y F.J. VERA, Problemas de Algebra I, Ed. Ellacuria, Bilbao 1986.
A. VERA y F.J. VERA, Introducción al Álgebra. Ed. Ellacuria, Bilbao 1984.

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, 201.
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

- https://ocw.ehu.eus/file.php/133/algebra/Course_listing.html
<http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=212>
<http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=43>
<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=343>
http://ocw.ehu.es/ciencias-experimentales/introduccion-al-algebra-lineal/Course_listing
http://math.about.com/od/linearalgebra/Linear_Algebra_Help_and_Tutorials.htm

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26637 - Fisika Orokorra

ECTS kredituak: 12**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan Fisikaren oinarrizko atal hauetako kontzeptuak bereganatu beharko ditu ikasleak:

- * Mekanika
- * Grabitazioa
- * Jariakinak
- * Oszilazioak eta uhinak
- * Elektromagnetismoa
- * Optika

Komenigarria da ikasleak batxilergoko Fisika eta Matematika menperatzea.

Irakasgai honen edukia lehen mailako Teknika Esperimentalak I irakasgaiarekin lotuta dago, irakasgai horretan Fisika Orokorra irakasgaiaren landuko diren gaiei buruzko laborategiko praktikak egiten baitira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Magnitude fisikoak erabili, bektoreak eta eskalarrak bereiztu. Magnitudeen ordeneko kontzeptuak erabili. Hurbilketak oinarrizko ezinbesteko tresna bezala erabiltzen hasi.
- Fenomeno fisikoak ulertzeko ezinbestekoak diren Fisikaren oinarrizko legeak eta printzipioak interpretatzen jakin.
- Fisikaren oinarrizko 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.

Irakasgai honetan ikasleak ikasi beharko du Fisikaren oinarrizko atal hauei dagozkien ariketak matematikoki planteatzen, ebazten eta emaitza kuantitatiboak lortzen, interpretatzen eta eztabaidatzen.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. SARRERA. Zer da Fisika? Partikulak eta elkarrekintzak. Fisikako legeen egitura, simetria eta kontserbazioaren legeak. Mundu materiala: egituren hierarkia eta materiaren agregazio-egoerak.
2. MAGNITUDE FISIKOAK. BEKTOREAK. Magnitude eskalarrak eta bektorialak. Unitateak. Analisi dimentsionala. Bektoreen batuketak eta bektoreen arteko biderketak.
3. PARTIKULAREN ZINEMATIKA. Abiadura eta azelerazioa: osagai intrintsekoak. Higidura planoan. Higidura erlatiboa. Galileo-ren transformazioa. Biratzen duten erreferentzia sistemak.
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 gradientea. Energiaren kontserbazioaren printzipioa.
5. PARTIKULA SISTEMEN DINAMIKA. Momentu lineala. Masa-zentroa. Momentu angeluarra. Energia. Kontserbazioaren teorema. Talkak. Esperimentuak partikula-azeleragailuetan. Partikulen sorkuntza.
6. SOLIDO ZURRUNAREN DINAMIKA. Momentu angeluarra eta biraketazko energia zinetikoa. Inertzia momentua. Pendulu fisikoak.
7. GRABITAZIOA. Elkarrekintza grabitatorioa. Kepler-en legeak. Grabitazioaren lege unibertsala. Eredu eta potentzial grabitatorioa. Higidura orbitala. Ihes-abiadura. Zulo beltzak, Big-Bang eta Unibertsorearen zabalkuntza.
8. FLUIDOAK. Hidrostatika: Arkimedes-en printzipioa. Hidrodinamika: Eredu bektorial baten fluxua eta jarraitutasun-ekuazioa. Bernoulli-ren ekuazioa. Likatasuna.
9. OSZILAZIOAK ETA UHINAK. Oszilazioak: askeak, indargetuak eta bortxatuak. Uhinak: uhinaren ekuazioa. Luzetarako eta zeharkako uhinak. Interferentzia. Uhin geldikorrak. Doppler efektua.
10. EREMU ELEKTROSTATIKOA. Karga elektrikoak. Coulomb-en legea. Eredu eta potentzial elektrostatikoak. Gaussen legea: aplikazioak. Eroaleak. Dipolo elektrikoak. Rutherford-en atomoa. Nukleo atomikoaren egitura, indar nuklearrak. Fisioa eta fusioa.
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.
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 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-korronea. Uhin elektromagnetikoak. Erradiazio elektromagnetikoaren espektroa. Polarizazioa.

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

METODOLOGIA

- Eskola Magistralak
- Ariketa eskolak
- Kontrolak
- Azterketak

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako d.

GL: Laborategiko d.

GO: Ordenagailuko d.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Lauhilekoko azterketa idatziak (2): %70-%85
- Beste froga batzuk ikasturtean zehar: %0-%30
- Lan jarraitua: %0-%15

Guztira = % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasleak partzialen bat suspendituko balu, aukera izango du partzial baten (edo bien) azterketa egiteko ohiko deialdiko azterketan.

Ikasleek uko egin ahal izango diote ebaluazio jarraituari eta azken ebaluazioa aukeratu, ebaluazio jarraituan parte hartu zein ez hartu. Ikasleak idatzizko edo elektronikoa den mezua baten bidez irakasleei jakiarazi behar die ebaluazio jarraituari uko egiten diola. Hori egiteko epea 18 astekoa izango da, gehien jota, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai osoko azterketa idatzia.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleek klaseetan aurkeztutako materiala.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

1. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S. T. Thornton, Fisika zientzialari eta ingeniarentzat. 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 artikulua 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 artikulua 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)

OHARRAK

TEACHING GUIDE

2019/20

Centre 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GELECT30 - Bachelor's Degree in Electronic Engineering**Year** First year**SUBJECT**

26637 - General Physics

ECTS Credits: 12**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

In this subject, students must master the following basic concepts of Physics:

- * Mechanics
- * Gravitational interaction
- * Fluids
- * Oscillations and waves
- * Electromagnetism
- * Optics

It is highly recommended that the students already master Physics and Mathematics at the high-school level. According to general UPV/EHU's policies, a level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

The contents of this course are closely related to the ones in Experimental Techniques I (Physics and Electronic Engineering Degrees) which contains the laboratory practicals corresponding to the General Physics course.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

At the end of the course, the student should be able to:

- Use physical magnitudes and discriminate between vectors and scalars. Use the concept of order of magnitude. Start using approximations as a basic tool.
- Understand how to use fundamental principles of physics for explaining natural phenomena.
- Establish relations between different fundamental physical principles, applying them to the solution of exercises.
- Develop exercise-solving techniques that enable them to critically evaluate results.
- Foster open relations among students and teachers, so that students think and discuss ideas and knowledge both with peer students and teachers.
- Show a positive attitude towards the subject, so that students show a proactive behaviour in the face of learning difficulties. Students are expected to be actively oriented towards improvement during the learning process.

In this course, the student is expected to learn how to use mathematical equations to describe the way the physical principles are applied to a problem, to solve them and to extract from the solution not only the quantitative results, but also their interpretation as well.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

0. Introduction

What is Physics? Particles and interactions. Structure of the laws of Physics, symmetry and conservation laws. Material world: aggregation states.

1. Physical magnitudes. Vectors

Scalars and vectors. Units. Dimensional analysis. Vector algebra.

2. Kinematics of particles

Velocity and acceleration: intrinsic components. Motion in a plane. Relative motion. Galilean transformations. Rotating frames of reference.

3. Dynamics of particles

Newton's laws. Linear momentum. Principle of relativity. Angular momentum: central forces. Work and energy.

Conservative forces and potential energy. Gradient of a scalar field. Principle of conservation of energy.

4. Dynamics of systems of particles

Linear momentum. Center of mass. Angular momentum. Energy. Conservation laws. Collisions. Experiments in particle accelerators. Generation of particles.

5. Dynamics of a rigid body

Angular momentum and rotational kinetic energy. Moment of inertia. Physical pendulum.

6. Gravity

Gravitational interaction. Kepler's laws. Gravitation universal law. Gravitational field and potential. Orbital motion. Escape velocity. Black holes, Big-Bang and expansion of the Universe.

7. Fluids

Hydrostatics: Archimedes' principle. Hydrodynamics: Flux of a vector field and continuity equation. Bernoulli's equation. Viscosity.

8. Oscillations and waves

Oscillations: free, damped and forced. Waves: wave equation. Longitudinal and transverse waves. Interference. Stationary waves. Doppler effect.

9. Electrostatic field

Electric charge. Coulomb's law. Electrostatic field and potential. Gauss's law: applications. Conductors. Electric dipole. Rutherford's atomic model. Structure of the atomic nucleus, nuclear forces. Fission and fusion.

10. Electric current

Current and current density. Stationary currents and charge conservation. Electrical conductivity and Ohm's law. Energy dissipation. Direct current (DC) circuits: electromotive force. Kirchhoff's laws.

11. Magnetic field

Magnetic interaction. Lorentz's force. Magnetic force between stationary currents. Biot-Savart's law. Circulation of a vector field and Ampère's law. Magnetic dipole. Earth's magnetic field, cosmic rays, magnetosphere. Sun's magnetic field, prominences and plagues.

12. Electromagnetic induction

Faraday-Henry's law. Induced electromotive force. Self-induction and mutual induction. Alternating current (AC) circuits.

13. Electromagnetic waves

Maxwell's displacement current. Electromagnetic waves. Electromagnetic radiation. Polarization.

14. Fundamentals of optics

Laws of reflection and refraction. Dioptrics, prisms and mirrors. Lenses. Eye and optical instruments.

METHODS

- Magister lecturing
- Practical lecturing
- Control examinations
- Final examinations

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

- Continuous assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Exams (2) at the end of every term: 70%-85% of the final mark.
- Other written exams and tests developed during the course: 0% - 30% of the final mark.
Continuous evaluation: 0% - 15% of the final mark.

Total = 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

If a student fails in only one of the two partial examinations, the passed part is kept and the student may retake only the failed part in the ordinary examination.

The students have the option of refusing to take the continuous evaluation system and can choose the final examination, independently if they have participated or not in the continuous evaluation. The student has to inform the lecturers about the withdrawal to the continuous evaluation system by written communication or by electronic mail at most 18 weeks since the beginning of the course, according to the official academic schedule of the Faculty of Science and Technology of the UPV/EHU.

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Final written exam covering the full subject.

COMPULSORY MATERIALS

Material provided to the students by the lecturers during lecturing and blended learning.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

1. Paul A. Tipler and Gene Mosca, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 6. de. ISBN: 9781429202657, editado por MacMillan Education, Palgrave.
2. Hugh Young, Roger Freedman, Francis Sears, Mark Zemansky (2015) University Physics with Modern Physics, Global Edition (14e), 14 edición, Pearson Education, ISBN 9781292100319
3. Wolfgang Bauer, Gary D. Westfall (2011) University Physics with Modern Physics, McGraw Hill Global Education, ISBN 0072857366
4. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S. T. Thornton, Physics for scientists and engineers, 3ª Ed. Pearson, 2005.
5. R. A. Serway eta J. W. Jewett Jr., Física para ciencias e ingeniería, 6ª Ed. Thomson 2005.

In-depth bibliography

1. R. P. Feynman, R. B. Leighton eta M. L. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Pearson-Addison-Wesley Iberoamericana 2006.
2. M. Alonso and E. J. Finn, Physics, Prentice-Hall, 1992.

Journals

1. American Journal of Physics, journal is edited by "American Association of Physics Teachers" and it publishes interesting articles covering interesting topics for students and teachers of physics at different levels: <http://scitation.aip.org/ajp/>
2. In the WWW server of "Real Sociedad Española de Física" (RSEF), link "Publicaciones", the journal edited by this society can be found. The journal presents some interesting papers on Physics outreach, too: <http://rsef.org>

Useful websites

1. MIT, Massachusetts Institute of Technology, "Open Courseware" service. This is material prepared by the Physics-teaching staff even for students not enrolled in MIT as well: <http://ocw.mit.edu/courses/physics/>
2. Angel Franco, teacher of Physics in the Applied Physics I department, has developed interesting resources for Physics students: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
3. "Conceptual Learning of Science" WEB service: <http://www.colos.org/>
4. Collection of materials from Open Source Physics. <http://www.compadre.org/osp/>
5. MasteringPhysics <http://www.masteringphysics.com/>

REMARKS

According to general UPV/EHU's policies, a level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26644 - Kalkulu Diferentziala eta Integrala I

ECTS kredituak: 12**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA****AZALPENA**

Irakasgai honetan zenbaki errealeak eta beraien propietateak aurkezten dira. Aldagai errealeko funtzioen jarraitutasunaren eta deribazioaren oinarritzko aplikazioak azaltzen dira. Riemann-en integrala eta beraien aplikazioak aurkezten dira. Funtzio-segiden eta funtzio-serieen oinarritzko emaitzak azaltzen dira. Aldagai anitzeko funtzioen kalkulu diferentzialaren sarrera aurkezten da.

TESTUINGURUA

Kalkulu Diferentzial eta Integral I irakasgaia, Kalkulu Diferentzial eta Integral II (Matematikako Graduko 2. kurtsoa) irakasgaia, Analisi Konplexu (Matematikako Graduko 2. kurtsoa) irakasgaia eta Analisi Bektorial eta Konplexua (Fisikako Graduko eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduko 2. kurtsoa) elkarrekin erlazionatzen dira. Lau irakasgaiak kalkulu diferentzialaren oinarritzko kontzeptuak, teknikak eta aplikazioak aurkezten dituzte modu sistematizatu batez aldagai erreal baterako, aldagai konplexurako edo aldagai erreal anitzetarako. Bestalde, aldagai errealeko Riemannen integrala aldagai anitzeko kalkuluan azaltzen diren integral bikoitzak, kurben gaineko integralak eta gainazal-integralak ulertzeko ezinbestekoa da. Kalkulu Diferentzial eta integral I irakasgaiaren aldagai errealeko berretura-serieen oinarritzko emaitzak azaltzen dira eta aldagai konplexuko kalkuluan aldagai konplexukoak azalduko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUNAK**

Zenbaki errealean eraikibide axiomatikoa ezagutzea eta zenbaki erreal eta konplexuen oinarritzko nozioak ikastea.

Zenbaki-segida eta zenbaki-serie kontzeptuak ulertzea, eta konbergentzia nozioa erabiltzea, hura erabakitzeko zenbait irizpidez baliatuz.

Funtzio errealean segida eta serieen konbergentzia erabakitzeko teknikak ezagutzea, eta konbergentzia-motak desberdintzea.

Serieen baturak kalkulatzeko oinarritzko kasuetan.

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.

Funtzioak aztertu eta adieraztea, eta grafikoetatik funtzioen propietateak ondorioztatzea.

Kalkulu diferentzialaren eta integralaren teorema nagusiak ulertzea eta erabiltzen jakitea.

Aldagai bateko integral inpropioak kalkulatzeko eta haien konbergentzia erabakitzen jakitea.

Oinarritzko funtzioak zehazki ezagutzea.

Aldagai anitzeko funtzioen deribatu partzialak, norabide batekiko deribatuak eta gradienteak kalkulatzeko teknikak ezagutzea.

IKASTEAREN EMAITZAK.

Segida eta serieen propietateak erabiltzea, konbergentzia eta bornapenaren kontzeptuak erlazionatzea.

Funtzioei buruzko oinarritzko kontzeptuak eta funtzioen propietateak ezagutzea. Limite, jarraitutasuna, deribatua eta integralaren nozioak ulertzea.

Oinarritzko teknikak erabiliz funtzioen deribatuak kalkulatzeko.

Kalkulu diferentzial eta integralaren tresnak erabiliz aztertu eta ebatzi hainbat problema geometriko: funtzioen grafikoak, luzerak, azalerak, bolumenak.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. ZENBAKI ERREALAK ETA KONPLEXUAK: Zenbaki arrazionalen adierazpen hamartarra. Zenbaki errealeak. Supremoaren axioma. Zenbaki konplexuak.
2. ZENBAKI-SEGIDAK: Segida baten limitea. Segida monotonoak, bornatuak eta konbergenteak. Cauchyren baldintza. Azpisegidak. Limiteen kalkulua.
3. ZENBAKI-SERIEAK: Cauchyren baldintza. Konbergentzia absolutua eta baldintzatua. Gai ez-negatibotako serieak. Konbergentzia irizpideak. Serie alternatuak.
4. FUNTZIOAK ETA JARRAITUTASUNA: Limiteak eta jarraitutasuna. Oinarritzko teorema. Jarraitutasun uniformeak.
5. DERIBATUAK: Adierazpen geometrikoa. Eragiketak eta katearen erregela. Erroen kalkulu hurbildua. Batezbesteko balioaren teorema. L'Hôpitalen erregela. Taylorren teorema. Adierazpen grafikoak. Alderantzizko funtzioak.
6. RIEMANNEN INTEGRALA: Funtzio integragarriak. Integralaren propietateak. Kalkuluaren oinarritzko teorema. Jatorrizkoen kalkulua. Integralaren aplikazioak. Integral inpropioak.

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.

8. OINARRIZKO FUNTZIOAK: Funtzio esponentziala. Funtzio logaritmikoa. Funtzio trigonometrikoak. Funtsezko propietateak.

9. ALDAGAI ANITZEKO FUNTZIOAK: Bi aldagaiko funtzioen grafikoak. Maila-kurbak. Limiteak. Deribatu partzialak. Norabide batekiko deribatuak. Gradienteak. Plano ukitzailea.

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Eduki teorikoa klase magistraletan azalduko da Bibliografian agertzen diren oinarrizko erreferentziak eta nahitaezko materialak jarraituz. Klase magistralak ariketa-klaseekin (gela-praktikekin) osatuko dira; klase horietan ikasleei proposatuko zaie teoriako klaseetan ikasitakoa problemak ebazteko erabiltzea.

Mintegietan ikasleek aurkeztu eta azalduko dituzte, idatziz edo ahoz, irakasgaiaren galdera edo adibide adierazgarriak irakasleak mintegia baino lehen, oro har, ikasleei proposatutakoak; horrela, ikasleek mintegi egunerako pentsatuta izanez gero, galderak hobeto eztabaidatuko dituzte eta ondorio egokiak aterako dituzte. Ikasleei banakako edo taldeko lanak teoriari buruz edo problemei buruz proposatuko zaizkie. Ikaslearen lanen zati nagusia lan pertsonala izango da. Irakasleak ikasleak orientatuko ditu bidalitako lanetan. Ikasleek irakasgaiaren aurkitzen dituzten zailtasunak edo zailtasunak irakaslearen tutorietan argitu ahal izango dituzte.

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: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikusi orientazioak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatziak: froga objektiboak bai teoriak bai ariketetaz.

Pisua: %80-%100. Nota minimoa mintegietako notarekin media egin ahal izateko:4 (10 gainera)

Irizpideak:

-Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.

-Lengoi matematikoen doitasuna.

-Argudio-metodoak argiak eta ordenatuak pausuak azalduz.

-Ariketen emaitzak zuzenak.

Mintegietako lanak: idatzizkoak edo ahozkoak.

Pisua: %0-%20.

Irizpideak:

-Erantzun zuzenak eta lengoi matematikoen erabilpen ona

-Argitasuna argudioetan

-Ahozko azalpenetan, ordena eta zehaztasuna

-Problemen ebazpenetan ordena eta zehaztasuna

-Asistentzia

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzia. Pisua %100.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

eGela plataforma baldin eta badago.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

BIBLIOGRAFÍA

- *JUAN DE BURGOS, Cálculo infinitesimal de una variable, editorial McGraw Hill, 1994.,
- *J.E. MARSDEN Y A. J. TROMBA, Cálculo vectorial. Pearson Education, S.A. (5ª edición). 2004.
- *N.PISKUNOV, Kalkulu diferentziala eta integrala, U.E.U., 2. argitalpena, 2009.
- *M. SPIVAK, Calculus, Editorial Reverté 2ª edición, 1996.

Problemak:

- *M. DE GUZMAN Y B. RUBIO, Problemas, conceptos y métodos del Análisis Matemático, tres tomos, Editorial Pirámide, 1993.
- *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

- * R.LARSON Y B.H. EDWARDS, Cálculo, editorial McGraw Hill, novena edición, 2011.
- * J. M. ORTEGA, Introducción al Análisis Matemático, Labor, 1993.
- * 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.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

http://www.unizar.es/analisis_matematico/analisis1/prg_analisis1.html
<http://www.webskate101.com/webnotes/home.html#home.html>
<http://www.mathcs.org/analysis/reals/index.html>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

25226 - Kimika I

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Kimika gizateriaren eboluzio eta garapenarekin lotuta dago, eta osasunean, bizitza-kalitatean, ingurumenean eta segurtasunean ezinbestekoa da.

Inolako zalantzarik gabe, kimika egungo gizartearen erronka nagusiei aurre egiteko gakoa da. Materiaren konposizioa, egitura eta propietateak, baita erreakzio kimikoen aldaketak eta energia ere aztertzen ditu.

Kimika zientzia zentrala da, beste zientziei, fisika, biologia, geologia, petrokimika, besteak beste, laguntza ematen dielako. Gainera, giza jardueraren arlo desberdinetan giza beharrak betetzen ditu.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Elementu eta konposatu kimiko ezorganikoen formulazioa eta izendapena menperatzea.
2. Lege ponderatuekin erlazionatzen diren kimikako oinarrizko kontzeptuak eta erreakzio kimikoen estekiometria argi izatea.
3. Materiaren konposizio eta egiturari buruzko oinarrizko kontzeptuak menperatzea.
4. Konposatu ez-organiko eta organikoen egitura eta erreaktibitatearen oinarrizko ezaugarriak ezagutzea.
5. Edozein kimikako laborategian tresnak, aparatuak eta oinarrizko teknikak ezagutzea eta segurtasunez erabiltzea.
6. Segurtasun-arauak kimikako laborategian ezagutzea eta konposatu kimikoak eta sortutako hondakinak segurtasunaz erabiltzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

I. Erreakzio kimikoen estekiometria. Pisu atomikoak eta molekulen formulak ebatzi. Mol kontzeptua. Ekuazio kimikoa. Kalkulu estekiometrikoak. Erredox erreakzioak.

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.

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.

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 errealeak. Likidoak: propietateak, mugimendu Browniarra, teoria zinetikoa, garraio-propietateak.

VII. Kimika deskriptiboa. s eta p multzoko elementuak. Trantsizio-elementuak. Elementuen propietate orokorrak eta konposatu garrantzitsuenak.

Praktikak:

A. Oinarrizko Laborategiko eragiketak: Laborategiko tresneria identifikatzea eta ondo erabiltzea. Disoluzioak prestatzea, kontzentrazio desberdinetan. Azido-Base balorazioa.

B. Solido-likidoak bereizteko: prezipitazioa, iragazketa, lehorketa, etab. Erreakzio baten etekina. Erreakzioak solido egoeran

METODOLOGIA

Irakasgai honetan arrazoibide teorikoetan arreta berezia jartzen da.

Ikasleak:

1. Klasean garatutako kontzeptu teorikoak irakurri eta ulertu behar ditu.
2. Teoriarekin erlazionatutako ariketak ebatzi behar ditu.
3. Praktikak eta txostenak egin behar ditu.
4. Ebaluazio probak gainditu behar ditu.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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					

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 % 80
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Notaren %10 - Ariketa, galdera eta problemen ebazpena (kursoan zehar)

%10 - Lan esperimentalak, laborategiko koadernoak eta txostenak

%80 - Azterketa idatzia

Gutxienezko puntuazioa (atal bakoitzean)= 4.0

Praktiketara etortzea derrigorrezkoa da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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, Prentice Hall, 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 Problema. 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. Formulación 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

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26628 - Konputaziorako Sarrera

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honen helburua ordenagailuaren erabilpenaren bidezko problemen ebazpena da, programazio egituratuaren paradigma erabiliz.

Garrantzi handikoa da zientzia eta ingenieritzako ikasleen oinarritzko heziketa informatikoan.

Gaitasun profesionalen garapenean laguntzen du, problemen ebazpenerako prozesuentzat erraztasuna, argitasuna, arrazionaltasuna eta dotoretasuna eskuratzeko tresnak eskainiz.

Pentsamendu logikoa trebatzen du ondorioztatzeko, induitzeko, sailkatzeko eta deskribatzeko gaitasunak garatuz. Irakasgaiaren garapenean ebatzi beharko diren problemetan, disziplina ezberdinen arteko harremanak ezartzen dira. Lehen mailako irakasgaia da, lehen lauhilabetekoa, eta ez da inolako alde zuzeneko ezagutza eskatzen.

Bost titulazioetan ematen da, hauetariko hirutan beste irakasgaiekin erlazionatuata egonik, graduen memorian azaltzen den bezala:

Ingeniaritza Elektronikoa:

48 kreditutako oinarritzko modulo batean integraturiko irakasgaia da.

Konputaziorako Sarrera (6) + Programazioaren Oinarriak (6) + Elektronika (6) +

Gailu Elektronikokoak eta Optoelektronikokoak (6) + Seinaleak eta sistemak (6) + Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak (6) + Tresneria I (6) + Elektromagnetismoa II (6)

Modulua, formazio horizontal bat eskaintzen duten material osatua dago, ingenieritza elektronikoko oinarritzko arloen ezagutza bat lortzeko pentsatuak. Irakasgai hauek, lortutako ezagutza eta trebetasunak elkar erlazionaturiko norabide ugarietan aplikatzeko aukera emango diote ikasleari.

Irakasgai hau, "programazioaren oinarriak" irakasgaiarekin batera (lehen kurtsoa, bigarren lauhilabetea), ordenagailuen munduko oinarritzko ezagutzaren eskurapena biltzen dituen muinaren parte da. Konputagailuen egitura eta oinarritzko funtzionamenduaren ezagutza lortzea, ingeniaritza eta zientzietako erabilpen orokorragoko software tresnen erabilpenean trebatzea, eta datu egitura eta konputazio egituraren ezagutzan oinarritutako programazio metodologia bat lortzea du helburu bezala, haien inguruan praktikak eta lanak garatuz.

IE-ko ikasleek, derrigorrezko beste informatikako irakasgai batzuk dituzte hirugarren mailan, aurrekoekin zuzenki erlazionaturak: "Egungo Programazio Teknikak" eta "Konputagailuen Arkitektura".

Matematika:

Kasu honetan 12 kreditutako oinarritzko "Informatika" moduloan integratutako irakasgaia da.

Konputaziorako Sarrera (6) (lehen kurtsoa, lehen lauhilabetea)+ Programazioaren Oinarriak (6) (lehen kurtsoa, bigarren lauhilabetea)

Ingeniaritza elektronikoko graduan bezala, ordenagailuen mundarekin erlazionaturiko oinarritzko ezagutza trebatzea du helburu bezala, ordenagailuen egitura, oinarritzko funtzionamendua, ingenieritza eta zientzietako erabilpen orokorragoko paketekin lan egiteko trebetasuna, eta datu egitura eta konputazioaren jatorriaren ezagutzan oinarritutako programazioaren metodologi zehatz baten lorpena, baita erlazionaturiko lan eta praktiken garapena ere. Matematikako ikasleak "Técnicas de diseño de algoritmos" hautazko irakasgaia dute laugarren mailan, zeinek programazioaren zenbait arloetan sakontzen duen.

Fisika:

Kasu honetan 15 kreditutako moduloan integratutako irakasgaia da.

Konputaziorako Sarrera (6) (derrigorrezkoa, lehen kurtsoa, lehen lauhilabetea)+ Metodo Konputazionalak (9) (derrigorrezkoa, hirugarren kurtsoa, urte osokoa)

Fisikako gradua datuak aztertzeke, modeloak aztertu eta eraikitzeke, esperimendu numerikoak egiteko eta emaitza edo ideia zientifikoak komunikatzeko erabilgarriak diren informatikako errekurtsoetan eta programazioaren elementuen erabilpenean trebatzea du helburu bezala.

Ingeniaritza Kimikoa:

Irakasgaia integratuta dago oinarritzko beste irakasgai batzuekin batera "Oinarritzko formazioa" moduloan, nahiz eta ez egon zuzenki erlazionaturak modulo beste irakasgaiekin.

Geologia:

Irakasgaia integratuta dago oinarritzko beste irakasgai batzuekin batera "Geologiarako oinarriak" moduloan, nahiz eta ez

egon zuzenki eralazionatuta moduloko beste irakasgaiekin.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaia ematen den bost titulazioen graduen memorieta irakasgaiarekin erlazionaturiko gaitasunak bildu dira.

Erredakzioa ezberdina izan arren, honela laburbildu daitezke:

C1: Konputagailuen egitura eta oinarriko funtzionamenduaren ezagutza lortu.

Zientzia eta ingeniartzan askotan erabiliak diren software tresnen erabilpenean trebatu.

C2: Programazio egituratuaren bidezko problemen ebazpenerako ezagutza lortu. Algoritmiaren oinarriak ezagutu eta datu egitura definitzen eta erabiltzen ikasi.

C3: Egungo programazio lengoai bat menperatu eta oinarriko algoritmoak sortzeko gai izan.

Ondoko zeharkako gaitasunak baita ere trebatuko dira:

-CT2: Ikasteko gaitasuna

-CT3: Talde lana

-CT5: Komunikatzeko gaitasuna

Eskuratu beharreko emaitzak ondokoak dira:

RA1: Algoritmo baten oinarriko elementuak erabiltzen ikastea.

RA2: Informazioa gordetzeko datu egitura ezberdinak erabiltzen ikastea.

RA3: Datu egitura ezberdinak erabiliz lortutako problema baten ebazpen algoritmiko ezberdinen balioagarritasuna argumentatzen ikastea, bai bakarka, bai taldeka.

RA4: Modularitate eta eraginkortasun ikuspegietatik emaitza baten aukeraketa argumentatzen ikastea.

RA5: Programazioa errazten duten aplikazio-tresnak erabiltzea.

RA6: Maila altuko programazio lengoai bat erabiltzea, problemen emaitza algoritmikoak programa baten bidez lortzeko, emaitzak balioztatuz frogatu ezberdinend bidez.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1- Ikuspegi historikoa

2- Oinarriak. Hardwarea: arkitektura, ordenagailu pertsonala, konputazio masiboa, sareak, sarearteak. 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.

Programazio praktikak eta Zientzia eta Ingeniaritzarako interesgarria den software baten erabilpena

METODOLOGIA

T1: Klase magistralak

Klase magistralean ematen diren material teorikoak Egela egongo dira aste bateko aurreapenarekin gutxienez.

Klase magistralean zehar programazioaren kontzeptu ezberdinak azalduko dira zailtasun maila ezberdineko problemen ebazpenaren bidez.

Programazio adibide hauek era ezberdinetan ebaztuko dira klasean ematen diren kontsulta eta esatekoen arabera (adibideak eta emaitzak klasearen eskaeren arabera antolatuko dira).

T2: Paperean programazio lengoai egituratu baten bidez ebaztutako problemen emaitzen baliozkotzea eta eztabaida.

Ikasleek Egela proposaturiko problemen emaitzak aurkezten dituzte.

Aurkezpena arbelean izango da, problema bakoitzaren bi ebazpen ezberdin emanez behintzat. Klasean eztabaida txiki bat egongo da emaitza bakoitzaren ontasunak komentatzeko.

T3: Problemen ebazpena paperean, programazio lengoai egituratu baten bidez.

Klasean zehar problemen enuntziatuak planteatuko dira eta ikasleek hauek ebazten saiatuko dira taldeka.

Arbelean problemak ebazti beharko dituzte, problema bakoitzarentzat behintzat bi ebazpen ezberdin aurkeztuz. Klasean emaitza bakoitzaren ontasunak komentatzeko dira.

T4: Problemen ebazpena, ordenagailua erabiliz eta programazio lengoai egituratu baten bidez.

Ordenagailua erabiltzen den klaseetan ikasleek bikoteka lan egingo dute emandako arazoak ebazteko.

Klase hauetan irakaslea ikasleek dituzten galderak erantzuteko egongo da bakarrik.

Ikasleek beraiei lana bukatzeko aste bat dute, klaseko orduetatik aparte, eta emaitzak Egela erabiliz aurkeztuko dituzte.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Banakako lanak % 25

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala 60% (haztapena 4)
Lanak/Ariketak 15% (haztapena 4)
Praktika, txostenak, azterketa 25% (haztapena 4)

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala %100

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Titulaziorako interesgarriak diren pakete informatikoak: Python3 edo Scilab

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko 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

Gehiago sakontzeko bibliografia

1. Downey, A.B. "Python for software desing. How to think like a computer scientist". Ed. Cambridge University Press

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

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

Scilab:
https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod_resource/content/1/Libros/scilab.pdf
<http://cloud.scilab.in/>
http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab_view
<http://www.scilab.org/download/5.5.2>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26662 - Programazioaren Oinarriak

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA****DESKRIBAPENA**

"Konputaziorako Sarrera" ikasgaiaren lortutako ezagutza eta trebetasunetatik abiatuz, eta algebra lineala, geometria eta analisiaren oinarriak erabiliz, ikasgai honetan oinarritzko bilaketa eta ordenazio algoritmoak eta euren eraginkortasuna aztertzeke teknikak lantzen dira. Honekin batera, datu-mota abstraktuak aztertzen dira, konplexutasun maila gorakorrean. Adibide eta ariketak, egungo ingurune zientifiko-teknologikoan erabilia den goi mailako programazio lengoai batetan landuko dira. Ikasgaiak, konplexutasun ertaineko auzi algoritmikoak ebazteko ezagutza eta trebetasunak eskaintzen ditu. Hau dela eta, ikasgaia laguntzaile edo instrumentaltzat hartu daiteke, izan ere, Graduoko beste ikasgaia batzuetan azalduko diren modelatze eta simulazio lanak garatzeko beharrezkoak diren gaitasunak eskaintzen ditu.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Gaur eguneko programazioaren oinarriak ezagutzea: Datuen antolakuntza, programazioa egituratuta eta objektuei zuzendutako programazioa.
- Algoritmo baten eta bere inplementazioaren konputazio kostea ebaluatzen jakitea oinarritzko erara 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.

IKASKETAREN EMAITZAK

- 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 diseinatu eta inplementatu 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EDUKI TEORIKOAK**

1. Gaia: Bilaketa eta ordenazio algoritmoak
Ordenazioaren oinarritzko eskemak: Txertaketa, hautaketa eta trukaketa
Bilaketaren oinarritzko 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 errekursiboen 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 irenskorak

koste txikieneko bideak

Programazio dinamikoa

EDUKI PRAKTIKOAK

Konplexutasun gorakorra duten 3 enuntziatu ireki proposatzen zaizkio ikasleari, klase teorikoetan landutako gaiekin erlazionatutako problemak ebazteko. Ikasleek, talde lanean, problemaren ebazpena kodifikatu beharko dute eta, kasuan kasu, txosten labur bat (emaitzak, konputazio-kostua, etabar) bidali beharko dute eGela plataformaren bidez. Problemen enuntziatuak urtetik urtera alda litezke, baina euren helburu orokorrak ondokoak izango dira: (1) "Konputaziorako Sarrera" ikasgaiaren jasotako edukiak sendotzea; (2) eraginkortasun konputazionalaren azterketa ikuspuntu praktiko batetatik (exekuzio profilak); eta (3) DMA ezberdinen diseinua, garapena eta aplikazioa egoera erreal baten aurrean.

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Ikasle eta irakasle arteko elkarrekintza 5 modu ezberdinetan emango da:

(1) Klase magistralak. PowerPoint moduko aurkezpen baten laguntzaz, irakasleak gai bat azalduko du, arbela eta ordenagailua erabiliz programazio adibideak garatzeko. Klaseek magistraletan ikasle-irakasle interakzioa egon badaiteke ere, bide bakarreko ikasketa modu bat dela esan genezake. Klaseak bermatzeko materiala eta proposatutako ariketak, eGela plataformaren bitartez eskuragarri izango dituzte ikasleek, eta klasean bertan irakasleak garatutako kode zehatza, ordea, Dropbox plataformaren bitartez.

(2) Ariketak ebazteko klaseak. Ikasleek, irakaslearen laguntzaz, klase teorikoetan proposatutako ariketen ebazpenak aurkeztu eta aztertuko dituzte. Klase hauek ere, noizbehinka, ikasgaiaren edo laborategiko ariketan dudak ebazteko erabiliak izango dira, beti ere, ikasle-irakasle elkarrekintza sustatuz. Irakaskuntza modalitatea, funtsean, interaktiboa izango da.

(3) Programazio praktikak. Ikasleei 3 enuntziatu ireki proposatzen zaizkie eGela plataformaren bitartez. Problema hauen ebazpen algoritmikoa ordenagailu gela batetan burutu behar dute, taldeka eta irakasleen laguntzaz, programazio ingurunearekiko interakzioa bermatuz.

(4) Mintegiak, zeinetan funtxean izaera praktikoa duten alderdiak azaltzen diren: ikasgaiaren erabilitako programazio lengoaiari eta praktiketako garapen-inguruneari buruzko gai aurreratuak. Ordenagailu gelan naiz ikasgela arruntean garatzen diren ordu bateko 5 saio dira, beren atzetik datozen lehen 5 praktika saioen lagungarri/osagarri.

(5) Tutoretzak. Ikasleek irakaslearen bulegoan ikasgaiari buruz dituzten duda zehatzak kontsultatu ditzakete. Modalitate honi esker, ikasleek interakzio zuzenago eta pertsonalizatuagoa izan dezakete. Tutoretza ordu zehatz batzuk ezartzen badira ere, ordu hoietatik kanpora ere hurbildu daitezke irakaslearen bulegora, azken honek dituen denbora aukeren arabera harrera eregingo dielarik.

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: Minteola

GA: Gelako d.

GL: Laborategiko d.

GO: Ordenagailuko d.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Banakako lanak % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasgai honen defektuzko ebaluazio sistema ebaluazio jarraia izango da. Ohiko deialdian, nota finalaren kalkulua ondoko moduan egingo da:

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

Ebaluazio jaraiari uko egin eta EBALUAZIO FINALA izatea nahi duten ikasleek, eskaera hau idatziz aurkeztu beharko diote irakasleari, ikastaroko 10. astearen aurretik. Ebaluazio finala aukeratzen duten ikasleen nota finalaren kalkulua ondoko moduan egingo da:

- Idatzizko azterketa: %60
- Laborategi azterketa: %40

Laborategi azterketari dagokionez, honen data, ordua, lekua eta beste baldintza guztiak azterketa data baino hilabete lehenago jakinaraziko zaie ikasleei.

Ikasgaia gainditu ahal izateko, idatzizko azterketan 10 puntutik 4 lortu beharko dira gutxienez.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, eta UPV/EHuren araudia jarraituz, EBALUAZIO FINALA izango da ebaluazio sistema bakarra. Hala ere, ikasleek bi aukera ezberdin izango dituzte:

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: Ohiko deialdian eskeinitako ebaluazio final berdina izango da. Ebaluazioak bi atal izango ditu: idatzizko azterketa bat (nota finalaren %60) eta laborategian burutuko den azterketa praktikoa bat (nota finalaren %40). Azterketa praktikoa honen data eta baldintzak EZOHIKO DEIALDIKO IDATZIZKO AZTERKETA baino 10 egun arinago jakinaraziko zaie ikasleei.

B AUKERA hautatzen duten ikasleek, BIGARREN DEIALDIKO IDATZIZKO AZTERKETA baino 14 egun arinago, idatziz, jakinaraziko diote irakasleari. Besterik esan ezean, ikasleak A AUKERA hautatu duela suposatuko du irakasleak.

Ikasgaia gainditu ahal izateko, idatzizko azterketan 10 puntutik 4 lortu beharko dira gutxienez.

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. Mark Summerfield. Programming in Python 3. A Complete Introduction to the Python Language (Second Edition). Addison-Wesley Professional, 2010.

Gehiago sakontzeko bibliografia

6. Narciso Martí, Yolanda Ortega, José Alberto Verdejo. Estructuras de datos y métodos algorítmicos: ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2004.
7. Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual (Second Edition). Springer, 2008.
8. Vernon L. Ceder. The Quick Python Book (Second Edition). Manning Publications, 2010.
9. David M. Beazley. Python Essential Reference (4th Edition). Addison-Wesley Professional, 2009.
10. Mark Lutz. Learning Python (Fifth Edition). O'Reilly Media, 2013.
11. Iñaki Alegría, Olatz Pérez de Viñaspre, Kepa Sarasola, "Python programazio-lengoaia: oinarriak eta aplikazioak", UEU, 2014.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Problem Solving with Algorithms and Data Structures Using Python - Official Website
<http://interactivepython.org/runestone/static/pythonds/index.html>

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/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GELECT30 - Ingeniaritza Elektronikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26638 - Teknika Esperimentalak I

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan oinarritzko Fisikako (Mekanikako eta Elektromagnetismoko) praktikak egingo dira. Horrela, Fisika Orokorra irakasgaiaren garatutako eduki teorikoak osatzen dira ikuspuntu esperimentaletik.

Irakasgaiak ere eduki teoriko txiki bat dauka gai hauei buruz: errorearen teoria eta datu esperimentalen analisia, laborategiko txostenen aurkezpena, zirkuituen teoria eta neurketa tresnen erabilera. Praktiken oinarri teorikoa ulertzeko eta menperatzeko nahitaezkoa da Fisika Orokorra irakasgaiaren ikasitako edukiak erabiltzea.

Hau izango da ikasleak Fisikako laborategi batekin izango duen lehen kontaktua eta hemen hartutako gaitasunak goragoko mailetakoko laborategietan ere erabiliko ditu.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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 barnehartuz eta itxarotako emaitzekin konparatuz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Errorearen kalkulua eta datu-prozesamendua. Txostenen aurkezpena. Grafikoak egiteko programak eta datu-prozesamendua.
2. Neurketa egiteko oinarritzko tresneria. Elikadura-iturriak, osziloskopioa, multimetra, osagai elektrikoak.
3. Praktikak egiteko 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.

METODOLOGIA

Eduki teorikoa:

Irakasgaiaren hasieran eta saio praktikoak hasi baino lehen, eskola teorikoak (magistralak) emango dira gai hauei buruz: errorearen kalkuloak, datu esperimentalen analisia eta laborategiko txostenen aurkezpena. Elektromagnetismoko praktikak hasi baino lehenagoko astean, eskola teorikoak (magistralak) emango dira gai hauei buruz: zirkuituen teoria eta neurketa tresnen erabilera.

Eduki esperimentalak:

- Praktikak lauhilekoan zehar banatutako saio desberdinetan burutuko dira, arratsaldean.
- Saio praktikoetara etortzea derrigorrezkoa da.
- Lau orduko saio bakoitzean praktika desberdin bat egiten da.
- Irakasgaiaren hasieran ikasleak liburuxka bat emango zaio praktiken gidoei.
- Saio bakoitzera joan baino lehen, ikasleak egun horretan egin beharko duen praktikako txostena landu eta ikasi beharko du, eta ariketa batzuk egin beharko ditu.
- Praktika bakoitzeko gidoia jarraituz, ikasleak era autonomoan egin beharko du praktika, betiere irakasle baten gainbegiratzearekin.
- Saio praktikoa bukatu eta gero, ikasleak saioan egindako praktikaren txostena entregatu beharko du.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 15
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 85
- Laborategiko asterketa praktikoa (gai - ez gai) % 0

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Kurtsoan zehar saio praktikoak, praktika horien txostenak, azterketa teoriko bat eta azterketa praktikoa egin beharko da ebaluaketa jarraituaren barnean. Atal bakoitzaren ekarpena bukaerako notan haxe izango da:

- Laborategiko praktiken txostenak (%85): Laborategiko praktika guztiak egitea derrigorrezkoa da, eta txosten guztien batez besteko nota 10etik 5 puntukoa izan beharko da gutxienez.
- Erroreen kalkuluar buruzko azterketa (%15): Azterketa honetan atera beharreko gutxieneko nota 10etik 5 izango da.
- Laborategiko azterketa praktikoa: Azterketa honen kalifikazioa "gai" izan beharko da

Baldintza guztiak betez gero, nota finala laborategiko txostenen eta erroreen asterketen batz bestekoa izango da. Aurreko baldintzak betetzen ez badira, ohiko deialdian froga teoriko-praktiko bat egingo da. Froga honetara aurkeztu ahal izateko, ikasleak laborategiko praktiken %100a eginda izan beharko du.

Deialdiari uko egitea:

Ikasle batek laborategiko praktiken %100a baino gutxiago egiten badu ohiko deialdiari uko egiten diola ulertuko da. Halaber, ikasleak ohiko deialdiari uko egin diezaiokie irakasleei idatziz informatzen badie lauhilekoaren bederatzigarren astea amaitu baino lehen.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Atal praktikoak eta atal teorikoak dituen azterketa bat egin beharko da. Deialdi honetara aurkezteko ikasleak laborategiko praktiken %100a eginda izan beharko du

Deialdiari uko egitea:

Ikasle batek laborategiko praktiken %100a baino gutxiago egiten badu ez-ohiko deialdiari uko egiten diola ulertuko da. Halaber, ikasleak ezohiko deialdiari uko egin diezaiokie irakasleei idatziz informatzen badie bukaerako azterketaren data baino 10 egun lehenago.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Praktikak egiteko gidoiak: "Teknika esperimentalak I". Materia Kondentsatuaren Fisika Saila. UPV/EHU.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- 1.Praktikak egiteko gidoiak: "Teknika esperimentalak I". Materia Kondentsatuaren Fisika Saila. UPV/EHU.
- 2.P. A. Tipler eta 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 eta 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.

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK