



ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

50 URTE
AÑOS
1968 - 2018

Biba Zientzia!
Ciencia Viva



MATEMATIKAKO GRADUA

**1. MAILAKO IKASLEAREN GIDA
(31 TALDEA - EUSKARA)**

2026-27 IKASTURTEA

Edukien taula

1.- Matematikako Graduari buruzko informazioa.....	3
Aurkezpena	3
Titulazioaren gaitasunak.....	3
Graduko ikasketen egitura	3
Lehenengo mailako irakasgaiak graduaren testuinguruan.....	4
Egin beharreko jarduera motak.....	4
Gradu Amaierako Lana (GrAL)	4
Mugikortasuna	4
Kanpoko praktika akademikoak.....	4
Tutoretza akademikoak	4
Tutoretza Plana (TP)	5
Berdinen Arteko Tutoretza plana (BAT).....	5
Matematika Saileko liburutegia	5
Koordinazioa	5
Bestelako informazio interesgarria.....	6
2.- Mailari buruzko informazio espezifikoa.....	6
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan	6
Egutegia, ordutegia eta azterketak.....	6
Irakasleak	6
Jarduerak lehenengo mailako ikasleentzat	7
3.- Ikasturteko irakasgaien irakaskuntza gidak.....	7

Gida hau Matematikako Graduko Ikasketa Batzordeak (MATGIB) egin du

1.- Matematikako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Matematikako Graduak ikasketekin matematikako prestakuntza orokorra lortu nahi da, diziplina zientifiko gisa, eta laneko jarduerak egiteko prestakuntza eskuratzera eta hainbat eremutan hartutako trebetasunak aplikatzeko gaitasuna garatzera bideratuta dago. Eremu horiek zientifikoak izan daitezke (haien bi alderdiekin: irakaskuntza eta ikerketa), edo industria, enpresa eta administrazioko goi mailetan aplikatzeari lotutakoak.

Beraz, Matematikan Graduatu Tituluaren helburua hainbat eremutako arazoen formulazio matematikoa, analisia, ebazpena eta, kasu batzuetan, tratamendu informatikoa egitea da. Hauek izan daitezke eremu horietako batzuk: oinarritzko zientziak, gizarte eta bizitzako zientziak, ingeniari-tza, finantzak, aholkularitza, etab.

Titulazioaren gaitasunak

Matematikako Graduak honako hauetarako gaitzen du:

- T1. Matematika-arloen helburua, metodoak eta baliagarritasuna ezagutzea, eta haien oinarritzko kontzeptuak eta emaitzak zein diren jakitea.
- T2. Matematikaren hainbat arlotako teorema klasiko batzuen frogapen zehatzak ezagutzea.
- T3. Objektu matematikoen, behatutako errealitatearen eta beste eremu batzuen egitura-propietateen abstrakzioa egiten eta noizbehinkako propietate hutsetatik bereizten jakitea, eta testuinguru abstraktu horretan arazoiketa matematikoa erabiltzen jakitea.
- T4. Matematikako problemak oinarritzko kalkuluko eta bestelako abilezien bidez ebaztea, eta ebazpena eskuragarri dauden tresnen eta denbora- eta baliabide-mugen arabera planifikatzea.
- T5. Eskuratutako ezagutzak eta analisirako eta abstrakziorako gaitasuna problemen definizio eta planteamenduan eta soluzioen bilaketan aplikatzea, testuinguru akademikoetan zein lanbide-testuinguruetan.
- T6. Tresna matematikoen erabilera eskatzen duten problema zientifiko, teknologiko edo beste eremu batzuetakoei buruzko datu, informazio edo emaitza garrantzitsuak bildu eta interpretatzea.
- T7. Esperimentatzeko eta kasu bakoitzerako konputazio-ingurune egokian problema matematikoak ebazteko aplikazio informatikoak erabiltzen jakitea.
- T8. Hizkuntza matematikoa ulertu eta erabiltzea, eta ezagutza, prozedura, emaitza eta ideia matematikoak idatziz zein ahoz komunikatzea.
- T9. Ondorengo ikasketak autonomia-maila handiarekin egiteko beharrezkoak diren ikaskuntza-trebetasunak garatzea.
- T10. Matematikan baliabide bibliografikoak bilatzeko tresnak erabiltzea.

Graduko ikasketen egitura

ECTS kredituak edo kreditu europarrak Ikasketa Planean jasotako helburuak lortzeko ikasleak egin beharreko ikasketa lanaren bolumen edo zama osoa neurtzen du. ECTS kreditu bakoitza ikaslearen 25 ordu arteko lan zamari dagokio eta horietatik 10 aurrez-aurre egin beharrekoak dira (eskola magistralen, ikasgelako praktiken, ordenagailuko praktiken edo mintegien bidez) eta 15 ordu ikasleak irakasgaietan egin behar dituen lan eta jarduerari dagozkie. Matematikako Graduak 30 kredituko 8 lauhileko izango ditu. Horrela, gradua amaitzeko 240 ECTS bete behar dira.

Matematikako Gradua urte osoko edo lauhileko irakasgaietan oinarrituta antolatzen da. Denboraren banaketa 1. taulan laburbilduta dago:

1. taula: Matematikako Graduko Egitura

	Lehenengo lauhilekoa	Bigarren lauhilekoa
1. maila (60 ECTS oinarrizko irakasgaietan)	Algebra Lineala eta Geometria I (12 ECTS)	
	Fisika Orokorra (12 ECTS)	
	Kalkulu Diferentziala eta Integrala I (12 ECTS)	
	Konputaziorako Sarrera (6 ECTS)	Estatistika Deskribatzailea (6 ECTS)
	Oinarrizko Matematika (6 ECTS)	Programazioaren Oinarriak (6 ECTS)
2. maila	Nahitaezko 8 irakasgai: -Urte osoko irakasgai 1 (15 ECTS) -Lauhileko 7 irakasgai (9 eta 6 ECTS)	
3. maila	Nahitaezko 9 irakasgai: -Urte osoko irakasgai 1 (12 ECTS) -Lauhileko 8 irakasgai (6 ECTS)	
4. maila	Hautazko 8 irakasgai (6 ECTS) eta Gradu Amaierako Lana (12 ECTS). Bi espezialitate jaso ahal dira: "Matematika Hutsa" eta "Matematika Aplikatua, Estatistika eta Konputazioa"	

Informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-matematicas>

Lehenengo mailako irakasgaiak graduaren testuinguruan

Lehenengo mailako irakasgai gehienak Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko titulazioekin batera ematen dira. Horietan oinarrizko ezagutzak eskaintzen dira, bai alderdi teorikoari bai aplikazio praktikoei dagokienez. Ezagutza horiek beharrezkoak dira matematikako arlo ezberdinetako ondorengo prestakuntzarako.

Egin beharreko jardura motak

Ikasgelan ikasteko prozesua hainbat jardueraren bidez gauzatzen da: eskola magistralak, ikasgelako praktikak, ordenagailuko praktikak eta mintegiak, ikasleen parte-hartze aktiboaren mailaren arabera.

Ikasturtean zehar, ikasleak irakasgai guztietan hainbat jardura garatu beharko ditu haren ikaste-prozesuaren barruan. Jardura hauek irakasgaien gidetan modu orokorrean azaltzen dira, eta irakasgai bakoitzari dagokion irakaskuntza-taldeak jardura horien inguruko informazio zehatzagoa emango du irakasaia garatzeko orduan.

Gradu Amaierako Lana (GrAL)

Gradu Amaierako Lana (GrAL) ikasle bakoitzak zuzendari baten edo gehiagoren gidaritzapean banaka egin behar duen proiektu, memoria edo azterlana da. Lan horretan txertatu eta garatu beharko dira, hain zuzen, graduiko ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

GrALari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

Mugikortasuna

Fakultateak parte hartzen duen mugikortasun programen bidez, ikasleek aukera izango dute lauhileko edo ikasturte oso bat beste unibertsitate batean ikasteko. Bete beharreko baldintzak eta kontuan izan beharreko gainerako informazioa honako esteka honetan ikus daitezke: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>

Kanpoko praktika akademikoak

Kanpoko erakundeetan praktikak egiteak aukerak zabaltzen dizkie ikasleei lan-munduan sartzeko, eta ezagutza eta gaitasun praktikoak bereganatzeaz ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Matematikako Graduak kanpoko praktika akademikoak egin daitezke, curriculumetik kanpokoak; hau da, hautazkoak dira. Horiek egiteko, 120 ECTS gainditu behar dira. Informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

Tutoretza akademikoak

Tutoretza akademikoa, funtsean, ikasleei aholkularitza eta orientazio akademikoa ematean datza, irakasle baten bidez. Aholkularitza honi esker ikasleak laguntza jasoko du ikasten dituen irakasgaietan. Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasle bakoitzak bere tutoretza-ordutegien berri emango du.

Tutoretza Plana (TP)

Tutoretza Planaren (TP) bidez ikasleei irakasle tutore bat edukitzeko aukera eskaintzen zaie eta, horrela, unibertsitateko bizitzaren alderdi guztietan integratzea errazagoa izango dute. Horrez gain, irakasle tutore bakoitzak ibilbide akademiko osoan zehar orientatuko ditu bere ikasleak.

Irakasle tutoreen xedeak honako hauek dira:

- Prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademikoan, pertsonalean eta profesionalean.
- Ikasleei Fakultatearen jarduera akademikoan integratzen laguntzea.
- Ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzuen eta jardueren berri ematea.
- Ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasunen eta estrategien garapena erraztea.
- Erabakiak hartzen laguntzea, bereziki curriculum ibilbidea aukeratu behar duenean.
- Ikasleen garapen akademikorako eta profesionalerako interesgarria izan daitekeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleitzen zaie Matematikako Graduako ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da gradua lortu arte.

Berdinen Arteko Tutoretza plana (BAT)

Berdinen Arteko Tutoretza Planaren (BAT) helburua da unibertsitatara datozen ikasle berriei berton egokitzen eta integratzen laguntzea, hala arlo akademikoan eta sozialean nola pertsonalean, goragoko mailetako ikaskideen esperientziaz baliaturik. Ikasle tutoreek eskainitako prestakuntza eta informazio saioen bidez antolatutako jarduerak dira, eta parte-hartzea guztiz garrantzitsua da lehenengo mailako ikasleen kezka eta zalantzak argitzeko.

Matematika Saileko liburutegia

Matematika Sailak dibulgazio matematikako eta logikako problemei buruzko liburu bilduma du interesdunen eskura.

<https://www.ehu.es/eu/web/departamento-matematicas/biblioteca>

web orrian eskuragarri dauden liburuen zerrenda dago eta horiek maileguan hartzeko eskaera egiteko modua azaltzen da.

Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordea (GIB) graduako koordinazioaz arduratzen da, hau da, graduaren curriculumaren garapenaz, jarraipenaz, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen da. Gida hau idazterakoan, honako hauek osatzen dute Matematikako Graduako GIB:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Gradua TP	Ana María Valle Martín Matematika Saila	anamaria.valle@ehu.es 946015467 E.P0.19
1. maila	Osane Oruetxebarria Fdez. de la Peña Matematika Saila	osane.oruetxebarria@ehu.es 946015476 E.P1.11
2. maila	Leticia Hernando Rodríguez Matematika Saila	leticia.hernando@ehu.es 946015459 E.P1.17
3. maila	Javier Canto Llorente Matematika Saila	javier.canto@ehu.es 946015474 E.S1.18
4. maila TFG	Miren Agurtzane Amparan Larrabaster Matematika Saila	agurtzane.amparan@ehu.es 946015466 E.S1.4

Matematikako Graduako GIBari buruzko informazio gaurkotua honako esteka honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado>

Gainera, graduako irakasgai bakoitzerako koordinatzaile bat izendatu da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Matematikako Graduako irakasgaietako koordinatzaileak honako esteka honetan kontsultatu daitezke:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-mat>

Bestelako informazio interesgarria

Graduko irakasgaietan, irakasleek ikasgela birtuala erabiltzen dute irakaskuntza presentzialaren osagarri gisa. Ikasgela horiek eGelan daude (<https://egela.ehu.es>). eGelan sartzeko LDAP erabiltzaile-izena eta pasahitza behar dira, ikasle bakoitzari esleitzen zaiona ikasle berriko matrikula egitean. LDAP erabiltzaile-izena eta pasahitza ere GAUREn sartzeko erabiltzen dira, zeina administrazio tramiteak eta ikasleen bizitza akademikoari lotutako datuak kontsultatzeko erabiltzen den erreminta informatikoa baita.

Matematikako Graduan matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektroniko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide honetara iristen dira irakasleek, eGelak, dekanotza taldeak eta unibertsitateko bestelako estamentuek bidalitako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektroniko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago honako esteka honetan:

https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado

Partekatutako fitxategi gordailu-zerbitzua ere badago (<https://www.ehu.es/eu/group/ikt-tic/bildu>).

Posta korporatiboaren erabilerari edo UPV/EHUko zerbitzu informatikoei lotutako edozein zalantza edo arazo izanez gero, gomendagarria da EAZrekin (Erabiltzailearentzako Arreta Zerbitzua) kontaktatzea <https://lagun.ehu.es> web orriaren bidez, LDAP erabiltzaile-izena eta pasahitza erabiliz. EAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.es/eu/web/ikt-tic/eaz-cau> estekan aurkitu daiteke.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ikaslearentzako Arreta Zerbitzuak (ZTFIAZ) aholku ematen die ikasleei, eta enpresetako praktiketan zein akademia-elkartruke programetan parte hartzeko beharrezko izapideez ere arduratzen da. Fakultateko Idazkaritzan kokatuta dago. ZTFIAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes> estekan aurkitu daiteke.

Matematikako Graduari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-matematicas>

Fakultateko web orria:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea>

2.- Mailari buruzko informazio espezifiko

Graduko lehenengo mailan ikasleek "Fisika Orokorra" irakasgaia ingelesez edo euskaraz ikasi ahal dute. Irakasgaiak ingelesez eta euskaraz ordutegi berdina du talde bikoizketako kasu partikularretan izan ezik. Gomendatzen da ingeleseko B2 maila izatea gutxienez irakasgai hau ingelesez egin nahi izanez gero, irakasgaia ondo jarraitu eta ulertu ahal izateko.

Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

Irakasgai batean talde bat baino gehiago dagoen kasuetan, ikasleei bere taldea zein den jakinaraziko zaie lauhileko bakoitzeko lehen asteetan zehar.

Egutegia, ordutegia eta azterketak

Ikastegiko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke: <https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>

Ordutegi ofiziala, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioa eta azterketen egutegi ofiziala Fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira. Honako esteka honetan kontsultatu daitezke: <https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>

Horrez gain, aurreko estekan graduako ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

Irakasleak

Talde honetako irakasgaietako mota desberdinak (teoria, mintegiak,...) ematen dituzten irakasleen informazioa (harremanetarako datuak, tutoretza orduak) ondoko estekan aurki daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/graduak/matematikako-gradua/irakasleak>

Esteka horretan, irakasle baten informazioa ikusteko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

Jarduerak lehenengo mailako ikasleentzat

Lehenengo mailako ikasleek Bizkaiko Campuseko Liburutegi Nagusiko baliabideei buruzko formakuntza jasoko dute. Formakuntza interesgarria denez, jarduera hau derrigorrezkoa da eta Oinarrizko Matematikak irakasgaian kokatzen da.

Halaber, Matematikako Graduan Berdinen Arteko Tutoretza planaren (BAT) informazio saioak izango dira klaseko gelan.

3.- Ikasturteko irakasgaien irakaskuntza gidak

Gidak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude. Gida bakoitza irakasgaia emango den hizkuntzan agertzen da.

IRAKASGAIA

26645 - Aljebra Lineala eta Geometria I

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

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

Matematikako Graduan, gradu bigarren mailan ikasten den Aljebra Lineala eta Geometria II irakasgaiarekin modulua partekatzen du. Bi irakasgai horiek, aljebra linealaren eta geometria afin eta euklidearreko arloetako kontzeptu nagusien ezagutza, bai eta horien erabilpena (esaterako, sistema linealak matrizeen bidez askatzea edo espazio afin euklidearreko problema geometrikoak ebaztea) dute helburu komun gisa. Halaber, bi irakasgai horien bidez espero da ikasleak materia horietan oinarriko prestakuntza horizontal bat eskuratzea, eta, horri esker, lortutako ezagutzak eta trebetasunak hainbat norabidetan ulertu eta aplikatzeko gai izatea. Era berean, bi irakasgaietan landutako edukiak gradu ondorengo mailetako 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 Matematikokoak irakasgaiak Matematika Modulua eratzen dute. Modulu horren helburu nagusia ikasleari dagokion ikasketa-planeko beste modulu batzuetako ezaugarri fisikoak garatzeko aukera ematen dion tresneria matematikoa eskuratztea da. Halaber, ikasleak abstrakzio matematikoen eta zorrotasun kontzeptualaren garrantzia balioesten ikasiko du.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUN ESPEZIFIKOAK

- Ekuazio linealetako sistemak ebaztea.
- Espazio bektorialaren kontzeptu abstraktua eta harekin lotutako oinarriko kontzeptuak ulertzea (azpiespazioak, zatidura-espazioak, sistema sortzaileak, oinarriak, aplikazio linealak, etab.).
- Matrizeak diagonalizatzea eta matrize baten Jordan-en forma kalkulatzeko.
- Espazio euklidear bateko bektore-sistema bat ortogonalizatzea.
- Forma koadratikoa diagonalizatzea.
- Espazio afin euklidearreko puntu, bektore, distantzia eta angeluekin lan egiten jakitea.
- 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.
- Espazio afin euklidearreko puntu, bektore, distantzia eta angeluekin 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-endeakatuak. 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. Proiektzioak. Biraketak. Mugimendu eta antzekotasunak. Mugimenduak planoan eta espazioan.
10. KONIKA ETA KOADRIKEN SARRERA: Koniken elementu geometrikoak. Koniken ekuazio laburtuak. Koadriken ekuazio laburtuak.

METODOLOGIA

Irakaskuntza magistraleko metodologia erabiliz, saio magistraletan eduki teorikoa azalduko da, bibliografia atalean aipatzen diren oinarritzko erreferentziei eta nahitaezko materialari jarraituz. Saio magistral horiek ariketa-saioekin osatuko dira. Azken horietan, ikasleei saio teorikoetan eskuratutako ezagutzak aplikatuz galderak ebaztea proposatuko zaie. Azkenik, mintegi-saioetan ikasleak ardura aktiboagoa hartuko du, eta bertan irakasgaiaren edukien adierazgarri diren adibideak eta galderak bere kabuz landuko ditu.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	12	36						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	108	18	54						

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikusi Orientazioak eta Uko egitea % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean zintotasunez eta portaera etikoaz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EBALUAZIO-PROBAK

Ikasturtea amaitzean, ikasturte osoan landutako edukiak eta irakasgaiarekin lotutako gaitasunak ebaluatuko dituen azterketa idatzia egingo da. Azterketa horren data fakultateko azterketa-egutegi ofizialeko maiatza-ekaineko deialdian irakasgai honetarako zehaztutako bigarren data izango da.

Horrez gain, ikasleen aurrerapena neurtzeko, bi azterketa partzial egingo dira. Lehenengoa urtarileko deialdiko azterketa-garaian egingo da, eta lehen lauhilekoan (1-15 asteetan) landutako edukiak ebaluatzea izango du helburu. Bigarren maiatza-ekaineko deialdiko lehenengo egunean egingo da, eta bigarren lauhilekoan (16-30 asteetan) landutako edukiak ebaluatuko ditu. Bi azterketa partzialak idatzizko probak izango dira. Azterketa partzialetako bat edo biak gainditzen badira, ikasleak ez du eduki horiei dagokien zatia egin beharko maiatza-ekaineko deialdiko amaierako azterketan.

EBALUAZIO JARRAITUA

Kalifikazioa kalkulatzeko ehunekoak:

- Azterketa idatzia: % 80 - % 100
- Ahozko azalpena: % 0 - % 5
- Entregatutako ariketak eta problemak: % 0 - % 15

Irakasgaia gainditzeko, ezinbestekoa da azken azterketan 10 puntutik gutxienez 4 lortzea.

EBALUAZIO EZ JARRAITUA

Azken azterketa idatzia: % 100

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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, bai eta proposatutako ariketak eta problemak ere.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- F. BERLAI e O. GARAYALDE, Álgebra Lineal y Geometría I, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitaipen Zerbitzua / Servicio Editorial, 2025.
- 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, Álgebra Lineal ondo egina, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitaipen Zerbitzua, 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, Álgebra Lineal y Geometría I, Ed. AVL, Bilbao 1998.
- A. VERA, J.L. HERNANDO y F.J. VERA, Problemas de Álgebra I, Ed. Ellacuría, Bilbao 1986.
- A. VERA y F.J. VERA, Introducción al Álgebra. Ed. Ellacuría, 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

IRAKASGAIA

26665 - Estatistika Deskribatzailea

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

Estatistika Deskribatzailea ikasgaiaren datu estatistikoak antolatzeko eta aurkezteko oinarrizko teknikak lantzen dira grafiko eta taulen bidez, bai aldagai bakar bat zein bi aldagai ditugunean. Halaber, aldagaien zenbakizko laburpena ematen duten estatistikoak (joera zentralerako, sakabanapen, posizio eta formakoak) landuko dira beharrezkoak diren baliabide teoriko eta konputaziozkoak erabiliz.

TESTUINGURUA

Estatistika Deskribatzailea ikasgaia, metodologia estatistikoan sakondu ahal izateko oinarria da. Bertan, estatistikako oinarrizko kontzeptuak lantzen dira eta, geroago, Probabilitate Kalkulua eta Inferentzia Estatistikoa ikasgaietan, ikuspegi teorikotik landuko dira kontzeptu horiek, lagina eta populazioa bereiztuta, laginean lorturiko emaitza deskribatzaileak populazio osora orokortzeko asmoz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

M03CM01. Probabilitate-kalkuluaren eta estatistikaren oinarrizko kontzeptuak eta emaitzak ezagutzea.

M03CM02. Probabilitate-banaketa garrantzitsuenak, datu azterketarako eta estatistika-inferentziarako ohiko teknikak menperatzea.

M03CM05. Aipaturiko egoerak aztertzeko egokiak diren informatika-baliabideak ezagutzea eta horietako batzuk ondo erabiltzea.

M03CM06. Egoera ezberdinak aztertzean bilatzen den helburuaren arabera, egokia den azterketa estatistikorako teknika ondo aukeratzea.

M03CM07. Beharrezkoak diren kalkuluak eta irudikapen grafikoak ondo egitea, egokiak diren baliabide teorikoak edo/eta konputaziozkoak erabiliz.

M03CM08. Buruturiko azterketen emaitzak era kritikoan interpretatzea.

EMAITZAK

- Datu-multzo baten azterketa deskribatzailea egiteko egokiena den metodoa aukeratzen jakitea.
- Egindako azterketa deskribatzaileen bidez lorturiko emaitzak interpretatzen jakitea.
- Datu-multzoa aztertzeko beharrezkoak diren kalkuluak edo adierazpen grafikoak lortzeko egokiak diren baliabide informatikoak ondo erabiltzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**SARRERA**

1. GAIA - Oinarrizko Kontzeptuak

LEHENENGO ATALA - ALDAGAI BAKARREKO ESTATISTIKA

2. GAIA - Taula Estatistikoak
3. GAIA - Adierazpen Grafikoak
4. GAIA - Posizio eta Joera Zentralerako Estatistikoak
5. GAIA - Sakabanatze eta Kontzentrazio Estatistikoak
6. GAIA - Momentuak eta Forma Estatistikoak

BIGARREN ATALA - BI ALDAGAIKO ESTATISTIKA

7. GAIA - Bi dimentsioko Aldagai Estatistikoak
8. GAIA - Erregresioa eta Korrelazioa
9. GAIA - Atributuen Korrelazioa

HIRUGARREN ATALA - DENBORAZKO SERIEAK

10. GAIA - Denborazko Serietarako Sarrera

Ordenagailuko praktikan ikasitako estatistika-teknika ezberdinak datu-fitxategi zehatz batean aplikatuko dira R lengoia eta RStudio garapen ingurune integratua erabiliz. Lorturiko emaitzak erabiliko dituzte ikasleek irakasleak saio bakoitzean aplikaturiko tekniken inguruan planteaturiko galderei erantzuteko.

METODOLOGIA

Ikasturte hasieran, eGela plataforman argitaratuko dira irakasgaiaren apunteak eta irakasgaia garatzeko behar den material guztia.

Eduki teorikoa klase magistraletan azalduko da, Bibliografian eta erabili beharreko materialean agertzen diren oinarritzko erreferentziak jarraituz. Klase magistral horiek osatzeko, ariketetako klaseak (ikasgelako praktikak) daude, non ikasleei hainbat galdera, ariketa eta proiektu proposatuko zaizkie beraiek ebazteko. Mintegietan, aurretik planteaturiko lan zehatzak azalduko dituzte ikasleek. Eta ordenagailuko praktiken bidez ikasgaiaren gaitasunak landuko dira R software estatistikoa eta RStudio garapen ingurune integratua erabiliz.

Ikasleak egin beharreko lanaren parte handi bat indibidualki edo taldeka egin beharrekoa da. Horretarako, irakaslearen orientazio eta gida izango dute uneoro eta lana modu jarraitu eta konstantean egitea sustatuko da. Gainera, tutoretza pertsonalen erabilera gomendatuko da irakasgaiaren inguruko edozein duda edo zailtasun argitzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	18	3	15		24				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	27	4,5	22,5		36				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikusi orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITUAREN IRIZPIDEAK (%):

Idatzizko azken azterketa (% 50-65). Ohiko deialdian bakarkako azken proba bat egingo da, azterketen egutegi ofizialean jasotako data eta txandan. Gutxienez 10etik 4ko nota eskatuko da.

Ikasturtean zehar landutako gaitasun teorikoak ebaluatzerantz bideratutako lan entregagarriak, aurkezpenak eta/edo bakarkako probak (% 10 - % 15 artean).

Saio praktikoetako galdetegiaren entregak, lan entregagarriak, aurkezpenak eta/edo bakarkako probak, ikasturtean zehar landutako gaitasun praktikoak ebaluatzerantz bideratuak (% 35 - % 40 artean). Gutxienez 10etik 4ko nota eskatuko da.

AZKEN EBALUAZIOAREN IRIZPIDEAK:

Ebaluazio jarraitua egin nahi ez duten ikasleek aukera izango dute azken ebaluazioa aukeratzeko. Hala ere, aukera hau egiten duten ikasleek irakasleari idatziz adierazi beharko diote lauhilabetekoa hasi eta gehienez 15 asteko epean.

Ebaluazio mota hau aukeratzen duten ikasleek, azterketa egiteaz gain (notaren %50), proba gehigarri bat burutu beharko dute azterketaren data ofizialean (beste %50), kurtsoan zehar burututako ekintzetan lortu beharreko konpententziak ebaluatzerantz balioko duena. Proba hau ahozko azalpena, ordenagailu aurrean egin beharreko proba edo kurtsoan zehar egindako praktikei eta jardueri buruzko lan idatzia izan daiteke. Irakasgaia gainditzeko, atal ezberdinetan, gutxienez 4ko nota atera behar da, atal guztien batezbesteko nota 5 izanez.

UKO EGITEA:

Nahiz eta ikasturtean zehar egindako jarduerak ebaluatutak izan, ohiko deialdira aurkeztu ez den ikaslearen kalifikazioa "ez-aurkeztua" izango da.

Irakasgai hau ebaluatzerantz proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matricula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez,

hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere ¿adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean¿.Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-irizpideak ohiko deialdiaren berdinak izango dira.

Ikasturtean zehar egindako jarduerak (praktikak, ariketak, mintegiak eta txosten estatistikoa) ebaluatuak izango dira ikasturteko bi deialdietarako. Beraz, gaindituta dituzten ikasleek ezohiko deialdian azterketa egin beharko dute soilik. Nota finalaren portzentajeak ohiko deialdian erabilitakoak dira: txosten estatistikoa %35, praktikak, ariketak eta mintegiak %15, eta idatzizko azterketa %50. Ikasturtean zehar ebaluaturiko jarduerak gainditu ez dituzten ikasleek, edo azken ebaluazioa aukeratu dutenek, ezohiko deialdian, azterketaren data bertan, jarduera horiek ebaluatzeko diseinaturiko beste proba bat egin beharko dute azterketa idatziaz gain, eta notaren %50 balioko du. Proba hori ahozko azalpena, ordenagailu aurrean egin beharreko proba edo kurtsoan zehar egindako praktikei eta jardueri buruzko lan idatzia izan daiteke.

Dena den, bi kasuetan, irakasgaia gainditzeko, atal ezberdinetan, gutxienez 4ko nota atera behar da, atal guztien batezbesteko nota 5 izanez.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere ¿adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean¿.Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Apunteak eta eGela plataforman argitaratuta dauden materialak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Fernandez Aguirre, Karmele: Estadística Descriptiva. U.E.U. Arg., 1997
- Coquillat, Fernando. Estadística Descriptiva. Metodología y Cálculo. Tebar Flores Arg., 1991
- Fernandez, Carlot & Fuentes, Felipe. Curso de Estadística Descriptiva. Teoría y Práctica. Ariel Economía Arg., 1995
- Fernandez, Santiago & Cordero, Jose Maria & Cordoba, Alejandro. Estadística Descriptiva. Esic Arg., 1996
- Casa Aruta, Ernesto. 200 Problemas de Estadística Descriptiva. Vicens-Vives Arg., 1988
- Tomeo, Venancio & Uña, Isaias. Doce lecciones de Estadística Descriptiva. Alfa Centauro Arg., 1997
- Paradis, Emmanuel. R para principiantes. 2002 (traducido al castellano por Ahumada, Jorge A. en 2003)
- Merino, María & Mori, Usue. Oinarrizko Estatistika: R Praktikak. UPV/EHU-ko argitalpen zerbitzua. 2017.
- Mori, Usue & Calvo, Borja. R lengoaia: lehenengo urratsak. UPV/EHU-ko argitalpen zerbitzua, 2018.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- EUSTAT: <http://www.eustat.es>
- GAINDEGIA (Euskal Herriko ekonomia eta gizarte garapenerako behategia): <http://www.gaindegia.org>
- EUROSTAT: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA): <http://www.ine.es>
- Open Data Euskadi: <http://opendata.euskadi.eus/hasiera/>
- R-project: <http://www.r-project.org>
- RStudio: <https://rstudio.com>
- RStudio Cloud: <https://rstudio.cloud>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa 1. maila

IRAKASGAIA

26637 - Fisika Orokorra

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Oinarrizko prestakuntzako irakasgaia. Komeni da ikasleek horri buruzko Bigarren Hezkuntzako ezagutza sendoak izatea.

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

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

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 ETA 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 sorruntza.
6. SOLIDO ZURRUNAREN DINAMIKA. Momentu angeluarra eta biraketazko energia zinetikoa. Inertzia momentua. Pendulu fisikoa.
7. GRABITAZIOA. Elkarrekintza grabitatorioa. Kepler-en legeak. Gravitazioaren lege unibertsala. Eredu eta potentzial grabitatorioa. Higidura orbitala. Ihes-abiadura. Zulo beltzak, Big-Bang eta Unibertsoaren 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 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.
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 indutitua. 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.

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						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	108	9	63						

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoa

GCA: Landa p.

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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Azken azterketa idatzia.

Ikasleek uko egin ahal izango diote ebaluazio jarraituari eta azken ebaluazioa aukeratu, ebaluazio jarraituan parte hartu zein ez hartu. Ikasleak idatzizko edo elektronikoa den mezu 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 kontaktzen hasita.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai osoko azterketa idatzia.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleek klaseetan aurkeztutako materiala.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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 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

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GMATEM31 - Bachelor's Degree in Mathematics**Year** First year**COURSE**

26637 - General Physics

Credits, ECTS: 12**COURSE DESCRIPTION**

Basic formation course. It is highly recommended that the students already master Physics at the high-school level.

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

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

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 and Practical Contents

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. Kirchoff'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 plages.

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.

TEACHING METHODS

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

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	72	6	42						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	108	9	63						

Legend: M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups
GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups
TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- 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 EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

Final written exam.

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 EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Final written exam covering the full subject.

MANDATORY 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.
6. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S. T. Thornton, Fisika zientzialari eta ingeniariarentzat. UPV/EHU-ko argitalpen zerbitzua, 2008.

Detailed 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>

Web sites of interest

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/>

OBSERVATIONS

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

IRAKASGAIA

26644 - Kalkulu Diferentziala eta Integrala I

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN 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. Zenbaki- zein funtzio-segiden, eta zenbaki- zein funtzio-serieen oinarritzko emaitzak azaltzen dira. Aldagai anitzeko funtzioen kalkulu diferentzialaren sarrera aurkezten da.

TESTUINGURUA

Kalkulu Diferentziala eta Integrala I irakasgaia, Kalkulu Diferentziala eta Integrala II (Matematikako Gradu 2. kurtsoa) irakasgaia, Analisi Konplexu (Matematikako Gradu 3. kurtsoa) irakasgaia eta Analisi Bektorial eta Konplexua (Fisikako Gradu eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 2. kurtsoa) elkarrekin erlazionatzen dira. Lau irakasgaiak kalkulu diferentzialaren oinarritzko kontzeptuak, teknikak eta aplikazioak aurkezten dituzte modu sistematizatu batez aldagai errealeko, aldagai konplexurako edo aldagai errealeko anitzetarako. Bestalde, aldagai errealeko Riemannen integrala aldagai anitzeko kalkuluaren azaltzen diren integral bikoitzak, kurben gaineko integralak eta gainazal-integralak ulertzeko ezinbestekoa da. Kalkulu Diferentziala eta Integrala I irakasgaian aldagai errealeko berretura-serieen oinarritzko emaitzak azaltzen dira eta aldagai konplexuko kalkuluaren aldagai konplexukoak azalduko dira. Irakasgai hau, modulu berean aipatutako ikasgaiekin lotuta egoteaz gain, oinarritzkoa da beste irakasgai batzuetarako. Alde batetik, Matematikako graduan, Analisisiko beste modulu batzuetako irakasgaiak: Ekuazio diferentzial arruntak, Deribatu partzialetako ekuazioak, Neurriaren teoria edo Analisi funtzionala. Bestalde, Fisika edo Ingeniaritza Elektronikoko graduetan, oinarritzkoa da Metodo Matematikoak irakasgairako.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUNAK

Zenbaki errealeen eraikibide axiomatikoa ezagutzea eta zenbaki errealeen eta konplexuen oinarritzko nozioak ikastea. Zenbaki-segida eta zenbaki-serie kontzeptuak ulertzea, eta konbergentzia nozioa erabiltzea, hura erabakitzeke zenbait irizpidez baliatuz.

Funtzio errealeen segideen eta serieen konbergentzia erabakitzeke teknikak ezagutzea, eta konbergentzia-motak desberdintzea.

Serieen baturak kalkulatzeko oinarritzko kasuetan.

Trebetasunez erabiltzea aldagai errealeko funtzioei loturiko hainbat nozio: limitea, jarraitutasuna, deribagarritasuna, integragarritasuna. Hainbat problema eta aplikazio (muturren kalkulua, azalerak eta bolumenak) ebazteko teknika egokiak garatzea.

Funtzioak aztertzea 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

Segideen 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 eta emaitza teoriko ezagunak erabiliz, funtzioen deribatuak kalkulatzeko.

Kalkulu diferentzialaren 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 uniformea.
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 oinarrizko 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 ukitzaileak.

-Asistentzia

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 urtarreleko deialdiko azterketa garaian egingo da eta lehenengo lauhilabetean (1-15 asteetan) ikusitako edukia ebaluatzea du helburu. Bigarrena, maiatza-ekaineko deialdiko lehenengo datan egingo da eta bigarren lauhilabetean (16-30 asteetan) ikusitako edukiari buruzkoa izango da.

Lehenengo lauhilekoan lau puntu baino gutxiago lortzen dituzten ikasleak ezin izango dira bigarren zatira aurkeztu, eta irakasgai osoko ohiko deialdiko azterketa egin beharko dute. Lehenengo lauhilekoan lau puntu edo gehiago lortuz gero, bigarren azterketa partzialera aurkeztu ahal izango dira, eta irakasgaiaren nota bi kalifikazioen batez bestekoa izango da. Batez besteko hori bost baino txikiagoa bada, irakasgai osoko ohiko deialdiko azterketa egin beharko da.

Ohiko deialdira aurkeztzen ez diren ikasleek eta beraien partzialetako batez bestekoa bost edo gutxiago bada, EZ AURKEZTUA kalifikazioa jasoko dute.

EZOHKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzia. Pisua %100.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

eGela plataforma.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- J. de BURGOS, Cálculo infinitesimal de una variable, editorial McGraw Hill, 1994.
- J. RIVAS, Kalkulu diferentziala eta integrala I, Servicio Editorial UPV/EHU, 2021, eISBN: 978-84-9860-525-9
- N.PISKUNOV, Kalkulu diferentziala eta integrala, U.E.U., 2. argitalpena, 2009.
- SALAS, S.L. y HILLE, E. `Cálculo de una y varias variables¿ (4ªed). Volumen 1 y 2. Ed. Reverté. Barcelona, 2002.
- M.SPIVAK, Calculus, Editorial Reverté 2ªedición, 1996.

Ariketak

- 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

- S. ABBOTT, Understanding Analysis (Second Edition), Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, 2016
- B. RUBIO, Números y convergencia. Madrid, 2006.
- B. RUBIO, Funciones de variable real. Madrid, 2006.
- R. LARSON Y B.H. EDWARDS, Cálculo, editorial McGraw Hill, novena edición, 2011.
- J.E. MARSDEN Y A. J. TROMBA, Cálculo vectorial. Pearson Education, S.A. (5ªedición). 2004.
- J. M. ORTEGA, Introducción al Análisis Matemático, Labor, 1993.
- W. RUDIN, Principios del Análisis Matemático, Editorial McGraw Hill, 1987.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.mathcs.org/analysis/reals/index.html>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa 1. maila

IRAKASGAIA

26628 - Konputaziorako Sarrera

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

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

Garrantzi handikoa da zientzia eta ingeneritzako 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, indultzeko, 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 eragina eskatzen.

Bost titulazioetan ematen da, hauetariko hirutan beste irakasgaiarekin 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 Elektronikoa eta Optoelektronikoa (6) + Seinaleak eta sistemak (6) + Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak (6) + Tresneria I (6) + Elektromagnetismoa II (6)

Modulua, formazio horizontal bat eskaintzen duten materiaz osatua dago, ingeneritza 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, ingeneritza 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" moduluan 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, ingeneritza 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 moduluan integratutako irakasgaia da.

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

Fisikako gradua datuak aztertze, modeloak aztertu eta eraikitze, esperimentu 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" moduluan, nahiz eta ez egon zuzenki erlazionatuta moduloko beste irakasgaiarekin.

Geologia:

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

egon zuzenki eralazionatuta moduloko beste irakasgaiekin.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaia ematen den bost titulazioen graduen memorietan irakasgaiarekin erlazonaturiko gaitasunak bildu dira.

Erredakzioa ezberdina izan arren, honela laburbildu daitezke:

C1: Konputagailuen egitura eta oinarrizko 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 difinitzen eta erabiltzen ikasi.

C3: Egungo programazio lengoi bat menperatu eta oinarrizko 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 oinarrizko 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, bai bakarka, bai taldeka.

RA5: Programazioa errazten duten aplikazio-tresnak erabiltzea.

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1- Ikuspegi historikoa

2- Oinarriak. Hardwarea: arkitektura, ordenagailu pertsonala, konputazio masiboa, sareak, sareartea. Softwarea: Erabiltzaile-aplikazioak, programazio-lengoiak, konpiladoreak eta interpretatzaileak, aplikazio banatuak, sare-aplikazioak. Makina birtuala: hardware, software eta sistema eragilea.

3- Programazio oinarriak. Aldagaiak, 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 (Phyton edo Scilab)

METODOLOGIA

T1: Klase magistralak

Klase magistraletan ematen diren material teorikoak Egela egongo dira aste bateko aurrepenarekin gutxienez.

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

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

T2: Paperean programazio lengoi egituratu baten bidez ebartzitako problemen emaitzen baliozkotzea eta eztabaida.

Ikasleek Egela proposaturiko problemen emaitzak aurkezten dituzte.

Aurkezpenean 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 lengoi egituratu baten bidez.

Klasean zehar problemen enuntziatuak planteatuko dira eta ikasleak 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 lengoi 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 beraien lana bukatzeko aste bat dute, klaseko orduetaz 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				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	15	9		36				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Etengabeko ebaluazioa:

Lanak/Ariketak: %15 (haztapena 4)

Praktiak, txostenak, laborategiko azterketa: %25 (haztapena 4)

Azterketa idatzia finala: %60 (haztapena 4).

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Hala ere, ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Laborategiko azterketa: %40 (haztapena 4)

Azterketa idatzia: %60 (haztapena 4)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Titulaziorako interesgarriak diren pakete informatikoak: Python3 edo Scilab

BIBLIOGRAFÍA

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

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

IRAKASGAIA

26664 - Oinarrizko Matematika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Matematikaren lengoia eta formalismoa egoki erabiltzen irakasten da, matematikaren eduki oinarritzkoenetatik abiatuz (konbinatoria, aritmetika, polinomioak, zenbaki konplexuak eta abar).

Irakasgai hau, bigarren mailan ikasten den Matematika Diskretuarekin batera, modulu baten parte da. Modulu horren helburua da matematikaren oinarrizko elementuak ezagutzea, lengoia matematikaren erabilera egokia egitea eta frogapen eta problemen ebazpenen teknikak lantzea. Modulu honekin nahi dugu ikasleak gai horien oinarrizko ezagutza har dezan eta elkarrekin erlazionaturik dauden hainbat norabidetan erabiltzeko trebezia har dezan.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUN ESPEZIFIKOAK

- Funtsezkoak diren matematikako hainbat frogamota eta problemen ebazpide-teknika (behaketa-aierua-froga) ezagutzea.
- Multzo teoriaren oinarrizko elementuak ezagutzea eta menperatzea.
- Oinarrizko zenbaki-multzoak eta haien arteko erlazioak ezagutzea.
- Zenbaki osoen eta polinomioen zatigarritasunaren oinarrizko propietateak ulertzea, eta zatigarritasunari buruzko oinarrizko algoritmoak (Euklidesen algoritmoa eta Bézouten identitatea) ezagutzea
- Desberdintzak zuzen erabiltzen jakitea eta zenbait desberdintza klasiko ezagutzea.
- Oinarrizko teknikak, funtzio sortzaileak eta errepikaneak erabiliz, konbinatoriako problemak ebazten jakitea.

IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK:

- Hizkuntza eta notazio matematikoa erraztasunez eta zuzentasunez erabiltzea.
- Problemen ebazpenerako tekniketan trebatuta egotea.
- Aieruen frogapenentarako eta ezeztapenerako tekniketan trebatuta egotea.
- Matematikaren alor anitzetan presentzia handia duten zenbakien familiekin trebatuta egotea.
- Azalpen eta berdintza konbinatorioak, desberdintzak, errepikapenak eta funtzio sortzaileak erraztasunez erabiltzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. LENGOAIA MATEMATIKOA: Definizioak, notazioak, teorema eta frogak. Indukzioz eta absurdora eramanez egindako frogak.
2. MULTZOAK, APLIKAZIOAK ETA ERLAZIOAK: Eragiketak multzoekin. Aplikazioak. Multzo zenbakigarriak eta ez zenbakigarriak. Baliokidetasun- eta ordena-erlazioak.
3. KONBINATORIAKO ELEMENTUAK: Printzipio biderkakorra eta batukorra. Konbinazioak eta permutazioak. Pascalen triangulua eta Newtonen binomioa.
4. DESBERDINTZAK: Inekuazio polinomikoak. Zenbait desberdintza klasiko.
5. TRIGONOMETRIA ETA ZENBAKI KONPLEXUAK: Trigonometria. Eragiketak zenbaki konplexuekin. Konjugazioa. Era polarra. Erroen bilaketa eta unitatearen erroak. Aljebren oinarrizko teorema.
6. ZATIGARRITASUNA: Zenbaki osoak. Zatiketaren algoritmoa. Zenbakitze-sistemak. Zatitzaile komun handiena eta Euklidesen algoritmoa. Zenbaki lehenak eta Eratostenesen bahea. Aritmetikaren oinarrizko teorema.
7. KONGRUENTZIAK: Kongruentziak. Zatigarritasun-irizpideak. Kongruentzia linealak. Eulerren funtzioa. Hondarren teorema txinatarra.
8. POLINOMIOAK: Zatitze- eta Euklidesen algoritmoa. FaktORIZAZIOA. Erroak eta anizkoiztasunak. Funtzio arrazionalen frakzio sinpleetako deskonposizioa.

METODOLOGIA

Eduki teorikoa klase magistraletan azalduko da bibliografian agertzen diren oinarritzko erreferentziak eta ikaslearen esku jarriko den materiala jarraituz. Klase magistralak ariketa-klaseekin (gela-praktikekin) osatuko dira. Klase horietan ikasleei problemak ebaztea proposatuko zaie, teoriako klaseetan ikasitakoa erabil dezaten. Mintegietan irakasgaiaren edukiarekin loturiko galdera eta adibide adierazgarriak landuko dira. Galdera horiek, gehienetan, aurrez planteatuko zaizkie ikasleei, gero mintegi-saioan eztabaidatzeko.

Ikasleei banakako lanak proposatuko zaizkie, teoriakoak eta problemetakoak, eta horiek egiteko eta azaltzeko irakaslearen laguntza izango dute mintegi periodikoetan.

Ikaslearen lanaren zati nagusi bat pertsonala izango da. Irakasleak ikasleak gidatuko ditu prozesu horretan eta lan jarraitua egitera bultzatuko ditu. Irakasgaiari azaltzen zaizkien zailtasun eta zalantzak argitzeko, irakaslearen tutoretzak erabiltzea gomendatuko zaie.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	9	27						

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- ikus Orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

OHIKO DEIALDIA:

Azterketa idatzia

Irizpideak:

- Zehaztasuna arrazonomenduetan eta definizioetan.

- Lengoaia matematikoaren erabilera zuzena.

- Arrazoibide zehatza, argudioak eta bitarteko urratsak modu argi eta ordenatuan azalduz. (Pisua: amaierako notaren %80-%100)

Beharrezko baldintza da idatzizko azterketa finalean gutxienez 4,5 puntu lortzea 10etik, batuketa ponderatua egiteko eta horrekin irakasgaia gainditu ahal izateko.

Mintegiak, taldekako/banakako lanak eta/edo erdiko proba.

Irizpideak:

- Erantzun zuzenak eta lengoaia matematikoaren erabilera ona.

- Argitasuna argudioetan.

- Ahozko azalpenetan, ordena eta zehaztasuna.

(Pisua: amaierako notaren %0-%20)

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUn araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiltzeko ere -adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EZOHIKO DEIALDIA:

Idatzizko azterketa finala irakasgaiaren notaren %100 izango da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUn araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez,

hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere -adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- I. Anderson, Introducción a la Combinatoria, Vicens Vives, 1993
- T.S. Blyth and E.F. Robertson, Sets, Relations and Mappings, Cambridge Univ. Press, 1984
- J.P. D'Angelo and D.B. West, Mathematical Thinking: Problem Solving and Proofs, Prentice Hall, 2000
- S. Lang, Undergraduate Algebra, Springer, 2005
- M. Liebeck, A concise introduction to Pure Mathematics, Chapman & Hall, 2006
- L. Martínez, Adéntrate en las matemáticas universitarias con humor, Marcombo, 2023
- L. Martínez, Profundiza en las matemáticas universitarias con humor, Marcombo, 2024
- K.H. Rosen, Matemática discreta y sus aplicaciones, McGraw-Hill, 2004

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences, <http://oeis.org/>.

OHARRAK

IRAKASGAIA

26662 - Programazioaren Oinarriak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

DESKRIBAPENA

"Konputaziorako Sarrera" ikasgaian lortutako ezagutza eta trebetasunetatik abiatuz, eta algebra lineala, geometria eta analisiaren oinarriak erabiliz, ikasgai honetan oinarritzko bilaketa eta ordenazio algoritmoak eta euren eraginkortasuna aztertze teknikak lantzen dira. Honekin batera, datu-mota abstraktuak aztertzen dira, konplexutasun maila gorakorrean, baita algoritmoen diseinu teknika batzuk ere. 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 ikasgai 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.
- 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 ezagutzea (linealak: pilak, kolak eta listak, eta ez linealak: taula asoziatiboak, zuhaitzak, grafoak), zein egoeratan eta nola erabil daitezkeen diseinu orokorragoetan identifikatzeko.
- 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 abstraktu horietako batzuk diseinatu eta inplementatu beharko dira, eta dagoeneko eskuragarri dauden beste batzuk berrerabili beharko dira. Azkenik emaitza hoberena zein den erabakitze datuen taulak sortu beharko dira, exekuzio profilak hain zuzen ere.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EDUKI TEORIKOAK

- Gaia: Bilaketa eta ordenazio algoritmoak
Bilaketaren oinarritzko eskemak: Bilaketa sekuentziala, bilaketa bitarra
Ordenazioaren oinarritzko eskemak: Txertaketa, hautaketa eta trukaketa
Partizioaren bidezko ordenazioa (quicksort)
Bilduraren bidezko ordenazioa (mergesort)
- Gaia: Algoritmoen eraginkortasun konputazionalaren analisia
Notazio asintotikoa exekuzio profilaren aurrean
Kontrolu egituren analisia
Algoritmo errekurtsiboen analisia
Zatitu eta irabazi algoritmoak
- Gaia: Datu Mota Abstraktuak (DMA)

DMA-etan oinarritutako algoritmoak
Objektuei zuzendutako programazioa: oinarrizko kontzeptuak
Kasu praktikoak

4. Gaia: DMA linealak
Zerrendak
Pilak
Ilarak

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

6. Gaia (gai aurreratua): Grafo motatako DMA-k
Definizioak, eragiketak eta inplementazioak
Ibilbideak eta konektagarritasuna
Koste txikieneko estaldura zuhaitzak
Algoritmo irenkorak
Koste txikieneko bideak
Programazio dinamikoa

EDUKI PRAKTIKOAK

Konplexutasun gorakorra duten 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. Klase magistraletan ikasle-irakasle interakzioa egon badaiteke ere, bide bakarreko ikasketa modu bat dela esan genezake. Klaseak bermatzeko materiala, proposatutako ariketak eta klasean bertan irakasleak garatutako kodea eGela plataformaren bitartez eskuragarri izango dituzte ikasleek.

(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, non ikasleek, irakasle taldearen laguntzarekin, problema bat ebazteko kodea sortuko duten, 7 saio presentzialetan zehar eta ordenagailu-laborategi batean. Ikasturtean zehar, enuntziatu batzuk proposatuko dira, gero eta konplexuagoak (behar diren datu multzoekin batera eta eGela plataformaren bidez), klase teorikoen alderdi zehatzak garatzen dituztenak. Ikasleek ebazpenak kodetu behar dituzte eta, kasuan kasu, txosten labur bat egin. Programazio-ingurunearekiko, irakasle-taldearekiko eta beste ikasle batzuekiko etengabeko elkarrekintzaren bidez, saio praktiko hauek ikasleei ikasitakoa aplikatzeko aukera eskaini, konfiantza eman eta sormen-trebetasunen garatzea bermatzen dute.

(4) Mintegiak, zeinetan funtsean izaera praktikoa duten alderdiak azaltzen diren: ikasgaiaren erabilitako programazio lengoaiari eta praktiketako garapen-inguruneari buruzko gai aurreratuak. Ordenagailu gelan 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 pertsonalatuagoa izan dezakete. Tutoretza ordu zehatz batzuk ezartzen badira ere, ordu hoietatik kanpora ere hurbildu daitezke irakaslearen bulegora, azken honek dituen denbora aukeren arabera harrera egingo dielarik.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	10		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	15		22,5				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio 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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere (adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean). Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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, edo idatzizko azterketa bat egin): %20
- Banakako/Taldeko lanak (data jakinetan entregatu beharrezko ariketen edo problemen ebazpenak, edo idatzizko azterketa bat egin): %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:

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

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

1. Bradley N. Miller, David L. Ranum, Roman Yasinovskyy. Problem Solving with Algorithms and Data Structures Using Python (3rd Edition). Franklin, Beedle & Associates, 2023.
2. Rance D. Nicaise. Data Structures and Algorithms Using Python. John Wiley & Sons, 2011.
3. John V. Guttag. Introduction to Computation and Programming Using Python (3rd Edition). The MIT Press, 2021.
4. Gilles Brassard, Paul Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice-Hall, 1997.
5. Mark Summerfield. Programming in Python 3. A Complete Introduction to the Python Language (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2010.

Gehiago sakontzeko bibliografia

6. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms (3rd Edition). The MIT Press, 2009.
7. Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual (3rd Edition). Springer, 2020.
8. Naomi Ceder. The Quick Python Book (4th Edition). Manning Publications, 2025.
9. David M. Beazley. Python Essential Reference (4th Edition). Addison-Wesley Professional, 2009.
10. Mark Lutz. Learning Python (6th Edition). O'Reilly Media, 2025.
11. Iñaki Alegria, 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 (3rd Edition)
<https://runestone.academy/ns/books/published/pythonds3/index.html>

MIT OCW Introduction to Computer Science and Programming in Python
<https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-0001-introduction-to-computer-science-and-programming-in-python-fall-2016/>

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