



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

MATEMATIKAKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Laugarren Mailako Ikaslearen Gida

2020-2021 Ikasturtea

Edukien taula

1.- Matematikako Graduari buruzko informazioa.....	3
Aurkezpena.....	3
Titulazioaren gaitasunak	3
Graduko ikasketen egitura.....	3
Laugarren mailako irakasgaiak graduaren testuinguruan.....	4
Egin beharreko jarduera motak	4
Tutoretza plana.....	4
Matematikako ataleko liburutegia	4
2.- Mailari buruzko informazio espezifiko.....	5
Taldearen irakasleak.....	5
Egutegia eta ordutegia	5
3.- Ikasturteko irakasgaien irakaskuntza gidak.....	5

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 arazoak formulazio matematikoa, analisia, ebazpena eta, kasu batzuetan, tratamendu informatikoa egitea da. Hauek izan daitezke eremu horietako batzuk: oinarritzko zientziak, gizarte eta bizitzako zientziak, ingeniariak, finantzak, aholkularitza, etab.

Titulazioaren gaitasunak

Matematikako graduatutakoaren prestakuntzak ondorengoetarako gaitzen du:

- o Matematikako hainbat eremuren izaera, metodoak eta helburuak ezagutzeko, baita bere garapeneren nolabaiteko ikuspegi historikoa izateko ere.
- o Naturaren, zientziaren, teknologiaren eta artearen azpian matematika dagoela ikusteko.
- o Matematika hezkuntza eta kultura osatzen dituen atal gisa igartzeko.
- o Matematika ikastearen bidez gaitasun analitikoak, abstrakzio gaitasunak, intuizioa eta pentsamendu logikoa eta zehatza garatzeko.
- o Hartutako ezagutza teoriko eta praktikoa problemak definitu eta planteatzerakoan, eta horien konponbideak aurkitzerakoan (testuinguru akademiko eta profesionalean) erabiltzeko.
- o Ondorengoko ikasketa espezializatuak egiteko, diziplina matematikoa edo matematika oinarri sendoak izatea eskatzen duten bestelako zientzietan.

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 bertaratuta egin beharrekoak dira (eskola magistralen, ikasgelako praktiken, ordenagailuko praktiken edo mintegien bidez) eta 15 ordu ikasleak irakasgaietan egin behar dituen lan eta jardueren dagozkie. Matematikako Graduak 30 kredituko 8 lauhileko izango ditu. Horrela, lau urtean 240 ECTSak egingo dituzte.

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

	Lehenengo lauhilekoa	Bigarren lauhilekoa
1º (60 ECTS oinarritzko 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)
	Oinarritzko Matematika (6 ECTS)	Programazioaren Oinarriak (6 ECTS)
2º (60 ECTS nahitaezko irakasgaietan)	Kalkulu Diferentziala eta Integrala II (15 ECTS)	
	Algebra Lineala eta Geometria II (6 ECTS)	Egitura Aljebraikoak (6 ECTS)
	Matematika Diskretua (6 ECTS)	Kurbak eta Gainazalak (9 ECTS)
	Topologia (6 ECTS)	Probabilitateen Kalkulua (6 ECTS)
	Zenbakizko Metodoak I (6 ECTS)	
3º (60 ECTS nahitaezko irakasgaietan)	Ekuazio Diferentzialak (12 ECTS)	
	Algebra Trukakorra (6 ECTS)	Ekuazio Aljebraikoak (6 ECTS)
	Analisi Konplexua (6 ECTS)	Eradu Matematikoak (6 ECTS)
	Inferentzia Estatistikoa (6 ECTS)	Kurben eta Gainazalen Geometria Globala (6 ECTS)
	Neurria eta Integrazioa (6 ECTS)	Zenbakizko Metodoak II (6 ECTS)
4º	Hautazko 8 irakasgai eta Gradu Amaierako Lana. Bi espezialitate jasotzen dira: "Matematika Hutsa" eta "Matematika Aplikatua, Estatistika eta Konputazioa"	

Aipamen bat lortzeko nahitaezkoa da gutxienez aipamen horretako 5 irakasgai egitea.

Informazio gehiago:

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

Laugarren mailako irakasgaiak graduaren testuinguruan

Bigarren eta hirugarren mailan bezala, laugarren mailako irakasgaiak Matematikako Gradurako espezifikoak dira, Euskararen Arauak eta Erabilerak eta Komunikazioa Euskaraz irakasgaiak ezik. Horietako batzuek aurreko urteetako irakasgai jarraipen naturala ematen diete eta gainerakoak Matematikako adarren ikasketan sakontzen dira: Aljebra, Analisi Matematikoa, Estatistika, Geometria eta Topologia, Matematika Aplikatua eta Probabilitatea. Aurreko urteetan ez bezala, laugarren mailako irakasgaiak hautazkoak dira.

Hautazko irakasgaiez gain, ikasleak Gradu-Amaierako Lana egin beharko du. Lan hau era autonomoan garatuko du, irakasle baten zuzendaritzapean, eta bertan eduki matematiko nabaria duen problema teoriko edo praktikoa bat aztertuko du. Gradu-Amaierako Lana egindakoan, ikasleak lan horren aurkezpena egin beharko du epaimahai baten aurrean.

2020-2021 ikasturtean eskainiko diren hautazkoak hauek dira:

Lehenengo lauhilekoa	Bigarren lauhilekoa
Aldagai Anitzeko Analisia (MAEC)	Algebraic Geometry (MP)
Ampliación de Métodos Numéricos (MAEC)	Ampliación de Topología (MP)
Kodeak eta Kriptografia (MP) (MAEC)	Diseño de Algoritmos (MAEC)
Deribatu Partzialetako Ekuazioak (MP) (MAEC)	Komunikazioa euskeraz: Zientzia eta Teknologia
Euskararen Arauak eta Erabilerak	Numerical Solutions for Differential Equations (MAEC)
Functional Analysis (MP)	Probabilidad y Procesos Estocásticos (MAEC)
Grupos y Representaciones (MP)	Teoría de Números (MP)
Programación Matemática (MAEC)	Variedades Diferenciables (MP)

(MAEC): Matematika Aplikatua, Estatistika eta Konputazioa aipamena

(MP): Matematika Hutsa aipamena

Egin beharreko jardura motak

Ikasgelako ikasteko prozesua hainbat jardueraren bidez gauzatzen da: eskola magistralak, ikasgelako praktika taldeak, ordenagailuko praktikak eta mintegiak, ikaslearen partaidetza aktiboko mailaren arabera.

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

Tutoretza plana

Zientzia eta Teknologia Fakultateak ikasleentzako Tutoretza Plana (TP) du 2001az geroztik, orduan sortu zelarik irakasle tutorearen postua. Tutorearen lana ikaslea gidatzea izango da unibertsitatean eman behar duen denboraldian. Hirugarren mailako ikaslearen tutorea graduiko ikasketak hastean esleitu zena da. Dituzten beharren arabera, berarengana jo ahal izango dute esparru akademiko, pertsonal eta profesionalean lagundu eta aholku eman diezaien. Ikasleak tutorearekin noizbehinka hitz egitea komenigarria da.

Matematikako ataleko liburutegia

Matematikako atalak dibulgazio matematikoko eta logikako problemei buruzko liburu bilduma du interesdunen eskura.

<https://egelapi.ehu.eus/login/index.php?lang=eu>

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

2.- Mailari buruzko informazio espezifiko

Taldearen irakasleak

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

<https://www.ehu.eus/eu/matematikako-gradua/kreditu-eta-irakasgaiak-ikasturteka>

Horretarako irakasgai baten izena aukeratu behar da eta jarraian Taldeak atalean nahi den taldea aukeratu behar da. Gainera, irakasle baten izena aukeratutakoan, informazio berezia lortuko da (kontakturako datuak, tutoretza orduak..)

Koordinatzaileak			
Karguak	Irakaslea (Saila)	Tlfno. Luzapena - emaila	Bulegoa
Laugarren mailako koordinatzailea	M. Agurtzane Amparan (Matematika Aplikatua eta Estatistika eta IO saila)	94 601 5466 agurtzane.amparan@ehu.eus	E.S1.04
Graduko koordinatzailea eta TP koordinatzailea	Ana María Valle (Matematika Aplikatua eta Estatistika eta IO saila)	94 601 5467 anamaria.valle@ehu.eus	E.S1.22

Egutegia eta ordutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

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

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

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

3.- Ikasturteko irakasgaien irakaskuntza gidak

Gidak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude. Gida bakoitza irakasgaia emango den hizkuntzan agertzen da. Ingelesean ematen diren irakasgaietarako B2 maila izatea gutxienez gomendatzen da, hauek ondo jarraitu eta ulertu ahal izateko. COVID-19ren pandemia dela eta, gaur egun irakasgaietan programatuta dauden metodologia eta ebaluazio-sistema aldatu egin daitezke

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26669 - Aldagai Anitzeko Analisia

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

AZALPENA

Aldagai Anitzeko Analisiaren oinarrizko kontzeptuak, teknikak eta emaitzak aurkeztuko dira irakasgai honetan. Aldagai anitzeko teknika erabilgarrien definizio, hipotesi eta ezaugarri teorikoak ezagutuko dira. Egokia den testuinguruan teknika bakoitza aplikatzeko beharrezkoak diren metodoak garatuko dira eta eskuragarri dugun software estatistikoaren bidez garaturiko teknikak aplikatu eta lorturiko emaitzak interpretatuko dira.

TESTUINGURUA

Aldagai Anitzeko Analisia irakasgaia hautazkoa da eta Estatistika arloan sakondu nahi duten ikasleei zuzenduta dago. Beharrezkoa da hirugarren mailako Inferentzia Estatistikoa landuta izatea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUN ESPEZIFIKOAK

- GE01.- Estatistikaren kontzeptuak eta emaitzak sakontasunean ezagutzea.
- GE03.- Zorizko aldagaiekin, datu analisiarekin eta funtzio linealen optimizazioarekin erlazionatutako terminología zuzentasunez erabiltzea.
- GE04.- Probabilitate kalkuluko, estatistikako eta programazio matematikoko kontzeptuak eta emaitzak sakontasunean ezagutzea
- GE05.- Aipatutako egoerak aztertzeako baliabide informatikoak ezagutzea eta horietariko baten bat zuzentasunez erabiltzen jakitea
- GE06.- Helburuaren arabera teknika estatistiko egokia zuzentasunez aukeratzen jakitea.
- GE07.- Egoera horiek behartzen duten kalkulu zein grafikoak zuzentasunez egiten jakitea, baliabide teoriko zein konputazional egokiak erabiliz.
- GE08.- Egindako analisien emaitzak zentzu kritikoarekin interpretatzen jakitea.

EMAITZAK

- Datu-fitxategi baten emanda, aldagai anitzeko azterketa estatistikoa egiteko egokiena den metodoa aukeratzen jakitea.
- Egindako aldagai anitzeko azterketa estatistikoaren bidez lorturiko emaitzak interpretatzen jakitea.
- Datu-fitxategia aztertzeako beharrekoak diren kalkuluak edo adierazpen grafikoak lortzeko egokiak diren baliabide informatikoak ondo erabiltzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. SARRERA: Analisi Anizkoitzaren jatorria eta helburuak.
2. ZORIZKO BEKTORE NORMAL ANIZKOITZAREN BANAKETA: kontzeptua eta propietate nagusiak.
3. ERREGRESIO LINEAL ANIZKOITZA: erregresio ereduaren sarrera, parametroen estimazioa, estimatzaileen propietateak, inferentzia, korrelazioa, iragarpena eta diagnostia.
4. EREDU LINEAL OROKORRA: sarrera, bariantza-analisia, eredu lineal orokorra, nahasmena eta interakzioa.
5. EREDU LINEAL OROKORTUAK: sarrera, erregresio logistiko bitarra, erregresio logistiko multinomiala, erregresio logistiko ordinala, Poissonen erregresioa.
6. FAKTORE ANALISIA: faktore analisi-motak, faktore analisiaren ereduak, analisiaren faseak, faktoreen ateratze eta biraketa, osagai nagusietako analisia, komunalitateen lortzea, doikuntza-egokitasuna
7. KORRESPONDENTZIA ANALISIA: analisi orokorra, azpiespazio bat, puntu-hodeira doitzea, korrespondentzia sinpleetako analisia, korrespondentzia anizkoitzetako analisia.
8. SAILKAPEN AUTOMATIKOA: sailkapen motak, distantzia eta algoritmoak, metodo hierarkikoak, metodo ez hierarkikoak.

Ordenagailuko praktiketan ikasitako estatistika-teknika ezberdinak datu-fitxategi zehatz batean aplikatuko dira baliabide informatikoak erabiliz. Lorturiko emaitzak erabiliko dituzte ikasleek txosten estatistikoa garatzeko.

METODOLOGIA

Ikasturte hasieran, eGela plataforman argitaratuko dira irakasgaiaren apunteak, adibideak ebatzita eta irakasgaia lantzeko beharrezkoak diren material ezberdinak.

Eduki teorikoa klase magistraletan azalduko da, Bibliografian eta erabili beharreko materialen agertzen diren oinarrizko erreferentziei jarraituz. Klase magistral horiek osatzeko, ikasgelako praktikak daude, non azaldutako aldagai anitzeko teknika ezberdinei loturiko adibide praktikoen emaitzak landuko diren.

Ordenagailuko praktiketan, ikasleak lan-taldetan banatuko dira eta talde bakoitzak fitxategi zehatz bat landu beharko du, azaldutako teknika ezberdinak aplikatuz, txosten estatistiko bat osatu beharko dutelarik. Txosten estatistiko idatzia entregatu beharko dute eta horren ahozko azalpena egin ere.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	18	3	15		24				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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 JARRAITUA:
Azken azterketa idatzia (%50)
Praktikak (ikasturte osoan zehar landu beharreko lana). Txosten idatzia eta ahozko aurkezpena egitea (%50)

AZKEN EBALUAZIOA (9.asterarte (hau barne) eska daiteke; data horretarako eskaerarik jaso ezean, ebaluazio jarraitua aplikatuko da):
Azken azterketa idatzia (ebaluazio jarraitua egiten duten ikasleekin batera) (%50)
Azterketa praktikoa: lan praktikoa garatzeko 24 ordu. Frogaren hasieran emandako datu basea hartuta, kurtsoan zehar landutako konpetentzia guztiak menperatzen direla frogatu beharko da.(%50)

UKO EGITEA
Ohiko deialdian, azterketa idatzira aurkezten ez den edo txosten estatistikoa ematen ez duen ikaslearen kalifikazioa Ez-aurkeztua izango da, nahiz eta ahozko aurkezpena egina izan.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken azterketa idatzia (ebaluazio jarraitua egiten duten ikasleekin batera) (%50)
Azterketa praktikoa: lan praktikoa garatzeko 24 ordu. Frogaren hasieran emandako datu basea hartuta, kurtsoan zehar landutako konpetentzia guztiak menperatzen direla frogatu beharko da.(%50) Txosten estatistikoaren ebaluazioa gainditu bada, ohiko deialdian egindako praktiken nota mantenduko da. Horrela, ez da egongo azterketa praktikoa egin beharrik.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Apunteak eta eGela plataforman argitaraturiko materialak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Julian J. Faraway. Linear models with R., Chapman & Hall/CRC, 2014 (second ed.)
- Julian J. Faraway. Extending the linear model with R, Chapman & Hall/CRC,2005
- Michael Greenacre. La práctica del análisis de correspondencias, Fundación BBVA, 2008.
- David W. Hosmer, Stanley Lemeshow and Rodney X. Sturdivant. Applied Logistic Regression, Wiley, 2013 (third ed.).
- Daniel Peña, Análisis de datos multivariantes, McGraw-Hill, 2002.
- Sanford Weisberg, Applied Linear Regression, Wiley, 2013 (fourth ed.).

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Annette J. Dobson & Adrian Barnett. An Introduction to Generalized Linear Models. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. 2008 (third ed.).
- Michael Greenacre.. Theory and aplication of Correspondence Analysis. London Academic Press, 1984.
- Frank E. Harrell. Regression modeling strategies. Springer, 2001
- Michel Jambu. Exploratory and Multivariate Data Analysis. Academic Press, 1991.
- David G. Kleinbaum, Lawrence L. Kupper, Azhar Nizam, and Eli S. Rosenberg. Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods. Cengage Learning, 2013 (fifth ed.).
- Peter McCullagh & John.A.Nelder. Generalized Linear Models. Chapman and Hall, 1989. ((second ed.).

- Ewout W Steyerberg. Clinical prediction models: a practical approach to development, validation, and updating. Springer, 2008

Aldizkariak

- Biometrical journal: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291521-4036/>
- BMC Medical research methodology: <http://www.biomedcentral.com/bmcmedresmethodol>
- Journal of Applied Statistics: <http://www.tandfonline.com/loi/cjas20#.VWw8eUYpp8E>
- Statistics in medicine: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291097-0258>
- Statistical methods in medical research: smm.sagepub.com/

Interneteko helbide interesgarriak

- R-project: <http://www.r-project.org>

OHARRAK

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26212 - Algoritmoen Diseinua

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura solo se imparte en castellano.

El principal objetivo de la asignatura es presentar las técnicas fundamentales de diseño de algoritmos. Se estudiarán el objetivo y funcionalidad de cada técnica para la resolución de problemas, su esquema general, posibles implementaciones, estudio de costes computacionales y aplicaciones.

Se parte de los conocimientos básicos de computación y las competencias básicas en programación adquiridas hasta el momento en los estudios de grado, particularmente, aunque no solo, en las asignaturas de primer curso "Introducción a la Computación" y "Fundamentos de Programación". Sobre esta base se presentan las técnicas básicas de diseño de algoritmos sobre un lenguaje algorítmico. Se realizan análisis comparativos en función de especificaciones, costes, restricciones y se estudian también implementaciones eficaces de las técnicas presentadas. Se realizarán también análisis de costes reales y sobre computadora.

Las técnicas y competencias adquiridas en esta asignatura servirán al alumno en la resolución por computadora de cualquier problema algorítmico planteado en las demás asignaturas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Seleccionar las técnicas de diseño de algoritmos más apropiadas para la resolución de cada problema.
- Estudiar el coste computacional de un algoritmo.
- Proponer alternativas válidas en función de especificaciones concretas del problema y/o de restricciones en las resoluciones.
- Proponer implementaciones eficaces.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno deberá conocer las técnicas fundamentales de diseño de algoritmos y ser capaz de elegir las técnicas algorítmicas adecuadas para la resolución de problemas propuestos así como realizar análisis comparativos en función de especificaciones y objetivos. Igualmente deberá ser capaz de diseñar implementaciones eficientes así como estimar y analizar la complejidad computacional de las mismas. Deberá igualmente ser capaz de realizar análisis de costes reales sobre computadora. Finalmente deberá comunicar ideas y resultados relativos a la materia de manera oral y escrita.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. INTRODUCCIÓN: eficiencia de los algoritmos, complejidad espacial y temporal, análisis de algoritmos recursivos, repaso de técnicas básicas.
2. ALGORITMOS DE EXPLORACIÓN: esquema general, búsqueda en profundidad con retroceso, ramificación y poda.
3. BÚSQUEDA INFORMADA: heurísticos y funciones de evaluación, búsqueda óptima, algoritmo A*.
4. ALGORITMOS VORACES: esquema general, algoritmo de Prim, algoritmo de Kruskal, algoritmo de Dijkstra, aplicaciones a problemas tecnológicos
5. PROGRAMACIÓN DINÁMICA: esquema general recursivo e iterativo, el principio de optimalidad, caminos mínimos, aplicaciones a problemas tecnológicos.

PRÁCTICAS DE ORDENADOR

- P0.- Selección y verificación del entorno de programación
- P1.- Análisis de algoritmos iterativos y recursivos.
- P2.- Búsqueda en profundidad y búsqueda en anchura
- P3.- Algoritmos de juegos.
- P4.- Problemas de optimización: algoritmo A*, algoritmos voraces y programación dinámica

METODOLOGIA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la Bibliografía y el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones y ejercicios en los que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios los alumnos realizarán exposiciones de cuestiones y ejemplos relacionados con el contenido de la asignatura. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda: M: 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

- Ver orientaciones % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Evaluación continua:

- Exposiciones en seminarios: 15%
- Resolución algorítmica de problemas: ejercicios individuales entregables y con evaluación escrita (15%) y examen final (45%).
- Trabajo práctico individual (prácticas): informes entregables y prueba adicional de verificación sobre ordenador 25%

Se exige un mínimo de 4 sobre 10 en cada uno de los elementos de evaluación.

Evaluación Final en Convocatoria Ordinaria:

- Resolución algorítmica de problemas (examen): 75%
- Trabajo práctico individual (prácticas): informes entregables y prueba adicional de verificación sobre ordenador 25%

Se exige un mínimo de 5 sobre 10 en cada uno de los elementos de evaluación.

En caso de que las condiciones sanitarias así lo requieran, se activará una evaluación de forma no presencial de cuyas características se informará al alumnado a través de eGela.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Evaluación Final en Convocatoria extraordinaria:

- Resolución algorítmica de problemas (examen): 75%
- Trabajo práctico individual (prácticas): informes entregables y prueba adicional de verificación sobre ordenador 25%

Se exige un mínimo de 5 sobre 10 en cada uno de los elementos de evaluación.

En caso de que las condiciones sanitarias así lo requieran, se activará una evaluación de forma no presencial de cuyas características se informará al alumnado a través de eGela.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Lenguaje de programación Phytón.
Transparencias de clase y algún libro de la bibliografía básica.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Gilles Brassard, Paul Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice-Hall, 2006.
- Ian Parberry. Problems on Algorithms. Prentice Hall, 2002.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms (Third Edition). The MIT Press, 2009.
- Ellis Horowitz, Sartaj Sahni, and Sanguthevar Rajasekaran. Computer algorithms (second Edition). Universities Press, 2007.
- Francesc J. Ferri, Jesús v. Albert, Gregorio Martín, Introducció a l'anàlisi i disseny d'algorismes, Universitat de Valencia, 1998
- Robert Sedgewick an Kevin Wayne: Algorithms (Fourth Edition), 2011.
- Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual (Second Edition). Springer, 2008.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Jason Brownlee: Clever Algorithms: Nature-Inspired Programming Recipes. lulu.com, 2012
- Weixiong Zhang: State-Space Search. Algorithms, Complexity, Extensions and Applications. Springer 1999,
- Bo Xing and Wen-Jing Gao. Innovative Computational Intelligence: A Rough Guide to 134 Clever Algorithms. Springer 2014.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- Wikipedia (versión en inglés) [en.wikipedia.org]
- Clever Algorithms: <http://www.cleveralgorithms.com/nature-inspired/index.html>
- Lenguaje algorítmico en Latex
- Algorithm2e: <http://www.ctan.org/pkg/algorithm2e>
- Uso Algorithm2e en español: <http://tex.stackexchange.com/questions/146050/how-to-write-pseudo-code-in-other-languages-spanish>
- Python Programming Language
- Official Website: <http://python.org/>
- The Python Tutorial: <https://docs.python.org/3/tutorial/>
- Python 3 documentation: <https://docs.python.org/3/>
- Problem Solving with Algorithms and Data Structures Using Python
- Official Website: <http://interactivepython.org/runestone/static/pythonds/index.html>

OHARRAK

Aclaraciones: el alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas para las asignaturas cuatrimestrales y de 18 semanas para las anuales, a contar desde el comienzo del cuatrimestre

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26679 - Analisi Funtzionala

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai hau ingelesez bakarrik ematen da

OBJECTIVES

The objectives of the course are the study of the main properties of bounded operators between Banach and Hilbert spaces, of the basic results associated to the different types of convergences in normed spaces and for the spectral theorem and its applications.

COURSE DESCRIPTION

The Functional Analysis is an important branch of Mathematics developed with the purpose to cover theoretical needs of Partial Differential Equations and Mathematical Analysis. The Functional Analysis is related to problems arising on Partial Differential Equations, Measure Theory and other branches of Mathematics.

We do not encourage to register in the course to students with less than a B2 english level. To take the course we recommend to have first taken the courses: Calculus I (1º), Calculus II (2º), Complex Analysis (2º), Linear Algebra and Geometry I (1º), Linear Algebra and Geometry II (2º), Differential Equations (3º), Measure and Integration (3º) and Partial Differential Equations (4º).

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK
COMPETENCIES

- CM04- To understand the concepts of Banach and Hilbert spaces and to learn to classify the standard examples. In particular, spaces of sequences and functions.
- CM05- To learn to use properly the specific techniques for bounded operators over normed and Hilbert spaces.
- CM06- To understand how to use the main properties of compact operators.
- CM07- To learn to explain the fundamental results in the theory with accuracy and rigour.
- CM08- To apply the spectral analysis of compact self-adjoint operators to the resolution of integral equations.

LEARNING OUTCOMES

To learn to recognize the fundamental properties of normed spaces and of the transformations between them. To be acquainted with the statement of the Hahn-Banach theorem and its corollaries. To understand the notions of dot product and Hilbert space. To apply the spectral theorem to the resolution of integral equations and Sturm-Liouville problems.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. BANACH AND HILBERT SPACES: Banach spaces, finite dimensional normed spaces, examples of Banach spaces, Hilbert spaces, best approximation, projection theorem, dual of a Hilbert space, Riesz-Fréchet theorem, variational problems, the Dirichlet principle, bases in Hilbert spaces, orthogonality.
2. HAHN-BANACH THEOREM AND ITS CONSEQUENCES: Hahn-Banach theorem, the extension property. Topological dual of classical spaces. Weak topology and reflexive spaces.
3. SPECTRAL THEOREM: Spectral theorem for self-adjoint compact operators: examples of bounded operators on Hilbert spaces, inversion of operators, spectrum, adjoint of operators on a Hilbert space, compact operators, some applications of the spectral theorem.
4. BAIRE THEOREM AND ITS COROLLARIES: open mapping theorem, uniform boundedness theorem and closed graph theorem.

METODOLOGIA

The standard ones: lectures, problem sessions and personal homeworks solved by the students with the help of the lecturers.

The theoretical contents will be presented in master classes following basic references in the bibliography. The lectures will be complemented with problem sessions, where the students will apply the theory explained in the lectures to solve some problem sets and to understand some of its applications. In the problem sessions, exercises and representative examples will be considered. These will be given to the students in advance for them to have time to work out the solutions. Students must participate actively in the problem sessions. The discussion of its solutions will be encouraged.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Final written examination with questions related to the theory and problems worked out during the lectures. Students will turn in on the day of the final examination the written solutions to some of the problems assigned during the course. See the web page

<http://www.ehu.es/luis.escauriaza/>

under the path Apuntes-Problemas-Functional Analysis (4th year Grado in Mathematics-General guidelines).

Written examination: not less than 85% of the final grade.

Homework evaluation: not more than 15% of the final score.

The final grade will be No presentado when the written examination is not turned in.

In the event that the sanitary conditions make the realization of the standard face-to-face evaluations impossible, a non-face-to-face evaluation will be activated. In that case, the students will be rapidly informed via Email or eGela.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Final written examination with questions related to the theory and problems worked out during the lectures. Students will turn in on the day of the final examination the written solutions to some of the problems assigned during the course. See the web page <http://www.ehu.es/luis.escauriaza/> under the path Apuntes-Problemas-Functional Analysis (4th year Grado in Matemáticas-General guidelines).

Written examination: not less than 85% of the final grade.

Homework evaluation: not more than 15% of the final score.

The final grade will be No presentado when the written examination is not turned in.

In the event that the sanitary conditions make the realization of the standard face-to-face evaluations impossible, a non-face-to-face evaluation will be activated. In that case, the students will be rapidly informed via Email or eGela.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

In the lectures and problem sessions we shall mainly use the books:

K. Saxe. Beginning Functional Analysis. Springer
 W. Rudin. Real and Complex Analysis. MacGraw-Hill Company.
 H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer.
 W. Rudin. Functional Analysis. McGraw-Hill Book Company.

and the hand written lecture notes in the web page

http://www.ehu.eus/luis.escauriaza/apuntes_problemas_y_examene/lecture-notes-functional.pdf

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

The book K. Saxe. Beginning Functional Analysis. Springer together with the hand written lecture notes in the web page

http://www.ehu.eus/luis.escauriaza/apuntes_problemas_y_examene/lecture-notes-functional.pdf

Gehiago sakontzeko bibliografia

Yosida, K.: Functional Analysis, Springer-Verlag, 6th edition, 1980

Schechter, M.: Principles of Functional Analysis, AMS, 2nd edition, 2001

Hutson, V., Pym, J.S., Cloud M.J.: Applications of Functional Analysis and Operator Theory, 2nd edition, Elsevier Science, 2005, ISBN 0-444-51790-1

Dunford, N. and Schwartz, J.T. : Linear Operators, General Theory, and other 3 volumes, includes visualization charts

Sobolev, S.L.: Applications of Functional Analysis in Mathematical Physics, AMS, 1963

Lebedev, L.P. and Vorovich, I.I.: Functional Anlysis in Mechanics, Springer-Verlag, 2002

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ehu.eus/luis.escauriaza/>

OHARRAK

It is strongly recommended to attend the lectures and problem sessions. The problems solved in the problem sessions complement and contain important parts of the theory explained in the lectures. To pretend to pass the course without working personally the assigned problems amounts to wasting your time.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26672 - Barietate Diferentziagarriak

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura sólo se imparte en castellano.

Se generaliza el cálculo diferencial e integral, bien conocido en los espacios euclídeos, a ciertos espacios topológicos denominados variedades diferenciables. Estos espacios localmente se pueden identificar con abiertos de un espacio euclídeo por medio de sistemas de coordenadas locales adecuados. Por tanto, la geometría diferencial local de variedades se reduce al análisis clásico, mientras que los conceptos y relaciones, que son independientes del sistema de coordenadas elegido, son los propios de la geometría diferencial.

Se introducirá el concepto de variedad diferenciable y el de aplicación diferenciable, y se aprenderá a trabajar con coordenadas. Se considerará el espacio tangente, los campos de vectores y las formas diferenciales sobre variedades. Se definirá la diferencial exterior de formas diferenciales y se estudiará el cálculo integral de formas en variedades diferenciables, probando una versión general del teorema de Stokes y mostrando algunas aplicaciones y casos particulares clásicos como el teorema de Green, y el teorema de Stokes del cálculo.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS:

- 1. Comprender los conceptos y herramientas propios de la geometría de variedades diferenciables.
- 2. Trasladar a las variedades diferenciables las destrezas adquiridas en el cálculo diferencial e integral de los espacios euclídeos.

RESULTADOS:

- 1. Determinación de variedades diferenciables y ejemplos significativos.
- 2. Conocer los conceptos principales sobre variedades: campos de vectores, formas diferenciales, diferenciación e integración.
- 3. Conocer los algoritmos en coordenadas para la determinación y manipulación local de vectores tangentes, campos de vectores, aplicaciones diferenciables y la diferencial de una aplicación.
- 4. Manejo en coordenadas de las formas diferenciales y la diferencial exterior.
- 5. Comprender la teoría de integración de formas de grado máximo sobre variedades, y el papel de los elementos de volumen para integrar funciones.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- 1. VARIETADES DIFERENCIABLES: Concepto de variedad diferenciable. Ejemplos. Topología de una variedad. Aplicaciones diferenciables entre variedades. Difeomorfismos. Espacios tangente y cotangente. La diferencial de una aplicación diferenciable. Regla de la cadena. Clasificación de aplicaciones diferenciables según el rango de su diferencial.
- 2. CAMPOS DE VECTORES SOBRE UNA VARIEDAD: Campos de vectores. Álgebra de Lie de los campos de vectores. Cálculos en coordenadas. Campos de vectores relacionados por una aplicación diferenciable. Curvas integrales de un campo de vectores. Flujo. Distribuciones y teorema de Frobenius.
- 3. FORMAS DIFERENCIALES: Formas diferenciales sobre variedades. Producto exterior. El álgebra exterior de una variedad. La diferencial exterior de formas diferenciales. Formas cerradas y exactas. Nociones sobre los grupos de cohomología de De Rham. Números de Betti e invarianza por difeomorfismos. Derivada de Lie y producto interior.
- 4. INTEGRACIÓN EN VARIETADES: Formas de volumen y orientación. Integración en variedades. Dominios regulares. Teorema de Stokes. Aplicaciones.

METODOLOGIA

Los aspectos más destacados se expondrán en las clases magistrales siguiendo las referencias básicas que figuran en la Bibliografía.

Como complemento a las clases magistrales habrá prácticas de aula (o clases de problemas) y seminarios.

En las prácticas de aula se propondrá a los alumnos resolver problemas en los que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.

En los seminarios se desarrollarán cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a éllo.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNekoAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 5
- Banakako lanak % 15
- Talde lanak (arazo ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Pruebas objetivas (examen escrito): 50%
Entrega de ejercicios y problemas propuestos: 5%
Trabajos individuales: 15%
Trabajos en equipo: 20%
Exposición de trabajos: 10%

NOTA: En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación de forma no presencial, de la que se informará al alumnado puntualmente.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Pruebas objetivas (examen escrito): 100%.

NOTA: En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación de forma no presencial, de la que se informará al alumnado puntualmente.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

TEORÍA:

- W. M. BOOTHBY, An introduction to differentiable manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, 1975.
- P.M. GADEA y J. MUÑOZ, Analysis and algebra on differentiable manifolds: a workbook for students and teachers, Kluwer Academic Publishers, 2001.
- J.M. GAMBOA y J.M. RUIZ, Iniciación al estudio de las variedades diferenciables, 2ª Edición, Sanz y Torres, 2006.

- J. M. LEE, Introduction to smooth manifolds, Springer Verlag, 2002.
- F. WARNER, Foundations of differentiable manifolds and Lie groups, Springer Verlag, 1983.

PROBLEMAS:

- F. BRICKELL y R. S. CLARK, Differentiable manifolds, an introduction, Van Nostrand, 1970.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://euclid.ucc.ie/mckay/differential-geometry/Hitchin-Manifolds-2012.pdf>

OHARRAK

Para un correcto aprovechamiento de esta asignatura se recomienda haber superado las siguientes materias:

- Álgebra Lineal y Geometría
- Cálculo diferencial e integral
- Curvas y Superficies
- Ecuaciones Diferenciales
- Topología

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26691 - Deribatu Partzialetako Ekuazioak

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan fisika matematikoko deribatu partzialetako oinarrizko ekuazioak aztertuko dira: lehen ordenako ekuazio batzuk, uhinen ekuazioa, beroaren ekuazioa eta potentzialaren ekuazioa. Irakasgai honetan deribatu partzialetako ekuazioen ebazpenerako oinarrizko kontzeptuak eta teknika zehatzak garatuko dira, beraien aplikazio fisiko eta geometrikoekin batera. Irakasgai honekin ikasleak Ekuazio Diferentzialak irakasgaien lortutako ezagutza osatu nahi da. Ekuazio Diferentzialen irakasgaia gainditzeaz gain, Kalkulu diferentziala eta integrala I eta II, eta Neurria eta Integrazioa irakasgaiak ikasi izana gomendatzen da.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUNAK

Ekuazio diferentzialei buruzko emaitzen frogapen zorrotzak ezagutu eta proposatutako emaitzen frogapen berriak asmatu. Ekuazio diferentzial batzuen ebazpenerako metodo analitiko, grafiko eta konputazionalak erabili. Geometriako, Fisikako eta mundu fisikoko problemak ekuazio diferentzialekin erlazionatu. Ekuazio diferentzialak ebatzi eta lengoaia matematiko egokiaren bidez ebazpen metodoak azaldu ahoz zein idatziz. Deribatu partzialetako ekuazioen soluzioen esanahi ezberdinak ezagutu eta soluzioak ebazteko metodo desberdinak aplikatu. Problema errealak ekuazio diferentzial arruntetan edo deribatu partzialetako ekuazioetan bihurtu. Puntu erregular eta singularren ingurune bateko ekuazio diferentzialen portaera eta oreka puntuen egonkortasuna ulertu.

IKASTEAREN EMAITZAK

Deribatu partzialetako ekuazioak ebazteko metodo nagusiak aplikatu. Deribatu partzialetako ekuazio linealak ebatzi. Problema erreal batzuk ekuazio diferentzialen bidez adierazi. Deribatu partzialetako ekuazioen soluzioei buruzko informazio kualitatiboa lortzen jakin.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. SARRERA. Zer dira DPEak? Terminologia. Aldagai aldaketa. Dibergentzia, gradientea, dibergentziaren teorema eta Green-en formularen errepasoa. Fisika-Matematikako ekuazioen adibideak: beroaren ekuazioa, uhin, potentzial, Schrödinger, Cauchy-Riemann eta Navier-Stokes-en ekuazioak. Cauchyren problema. Hasierako baldintzak eta mugalde baldintzak. Lehen mailako ekuazioen ebazpena: Karakteristiken metodoa. Bigarren mailako ekuazioen sailkapena. Cauchy-Kowalevsky-ren teorema. Ondo planteaturiko problemak.
2. DIMENTSIO BAKARREKO UHINEN EKUAZIOA. Ekuazioa ondorioztatu. Hari bibratzaile infinitua: D’Alembert-en soluzioa. Oinarrizko soluzioak. Menpekotasun eta eragin eremuak. Ekuazio ez-homogeneoa. Soluzio orokortu edo ahulak. Uhinak zuzenerdi batean. Uhinak hari finitu batean. Energiaren mantentzea.
3. UHINAREN EKUAZIOA ZUZEN BATEAN. Ekuazioa ondorioztatu. Soluzio auto-antzekoak. Distribuzioak eta konboluzioa. Soluzio fundamentalak. Greenen funtzioak. Hasierako balioen problemaren ebazpena. Soluzioaren propietate batzuk. Bakartasuna. Ekuazio ez-homogeneoa: Duhamel-en metodoa. Beroaren ekuazioa zilindro batean.
4. ALDAGAIEN BANANTZE-METODOA. Beroaren ekuazioa ebatzi hari finitu batean aldagaien banantze metodoa erabiliz. Funtzioen konbergentziari buruzko teorema batzuen errepasoa. Weierstrass-en kriterioa. Fourier-en seriea: Fourierren koefizienteak, Dirichlet-en nukleoa, konbergentziako emaitzak, Bessel-en desberdintza eta konbergentzia uniformea. Konbergentzia hasierako datura. Beste mugalde baldintza batzuk. Stur-Liouwilleren problema. Beroaren ekuazio ez-homogeneoaren ebazpena hari finitu batean aldagaien banantze-metodoa erabiliz. Aldagaien banantze-metodoa beste eremu batzuetan.
5. POTENTZIALAREN EKUAZIOA PLANOAN. Dirichleten problema zirkuluan, eraztunean, bola baten kanpoaldean eta planoerdian. Poisson-en nukleoa. Mugarainoko jarraitutasuna. Funtzio harmoniko batzuen propietate batzuk. Maximoaren printzipioa. Dirichleten problema errektangulo batean. Neumann-en problema.

METODOLOGIA

Eduki teorikoa klase magistraletan azalduko da Bibliografian agertzen diren oinarritzko erreferentziak eta nahitaezko materialak jarraituz. Klase magistralak ariketa-klaseekin (gela-praktikekin) osatuko dira; klase horietan ikasleei proposatuko zaie teoriako klaseetan ikasitakoa problemak ebazteko erabiltzea. Mintegietan ikasleek aurkeztu eta azalduko dituzte, idatziz edo ahoz, irakasgaiaren galdera edo adibide adierazgarriak, irakasleak mintegia baino lehen, oro har, ikasleei proposatutakoak; horrela, ikasleek mintegi egunerako pentsatuta izanez gero, galderak hobeto eztabaidatuko dituzte eta ondorio egokiak aterako dituzte.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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

- Ikusi ARGIBIDEAK % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

OHIKO DEIALDIA:

Azterketa idatziak eta ariketak entregatzea.

Azterketa idatzia: notaren %80a

Lanen ebaluazioa: notaren %20a

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian ohiko deialdiko ebaluazio irizpide berdinak erabiliko dira. Azterketa idatziaren egunean ikasleek aurreko deialdiren baten entregatu ez dituzten edo irakasgaiaren zati hau gaingitu ez dutenek ariketak entregatuko dituzte.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

NAHITAEZ ERILI BEHARREKO MATERIALAK

eGela plataforma.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

S. J. FARLOW, Partial Differential Equations for Scientists & Engineers, Ed. John Wiley & Sons,1982.
F. JOHN, Partial Differential Equations, Ed. Springer-Verlag, New York, 1981.
J. D. LOGAN, Applied Partial Differential Equations, Ed. Springer-Verlag,1998.
I. PERAL, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Ed. Addison-Wesley/UAM, 1995.
H. F. WEINBERGER, Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales, Ed. Reverté, 1979.
W. STRAUSS, Partial Differential Equations: An Introduction, 2nd Edition, Wiley, 2008.

Gehiago sakontzeko bibliografia

J. OCKENDON, S. HOWISON, A. LACEY, A. MOVCHAN, Applied Partial Differential Equations, Oxford Texts in Applied and Engineering Mathematics, 2003.
L. C. EVANS, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics, American Mathematical Society, 1998.
R. SEELEY, Introducción a las Series e Integrales de Fourier, Ed. Reverté, 1970.
E. A. GONZÁLEZ-VELASCO, Fourier Analysis and Boundary Value Problems, Ed. Academic Press, 1995.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak
<http://www.ehu.es/luis.escauriaza/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26676 - Ekuazio Diferentzialen Zenbakizko Ebazpena

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai hau ingelesez irakatsiko da soilik / Esta asignatura solamente se imparte en inglés

DESCRIPTION

The course will show the most important numerical methods and techniques of Numerical Analysis for the approximate numerical solution of differential equations, in a systematic way and with particular attention to partial differential equations. A priori properties of these algorithms such as accuracy, stability and convergence will be studied. Even if there is no prerequisite, this course is related with the other courses of Numerical Analysis and the ones of Differential Equations.

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCES / AIM

M10CM01-G002 Know the most important results and demonstrations of the course.

M10CM02- Know some of the advanced techniques of numerical calculus and translate them to algorithms.

M10CM03- Understand the mathematical concepts needed to solve differential equations from a numerical point of view.

RESULTS OF LEARNING

M10CM04- Apply the knowledge of solving differential equations to the resolution of theoretical and practical problems.

M10CM05- Use of computer programming in order to apply some of the studied methods.

M10CM06-G008-CB4 Communicate ideas and results in oral and written way.

G009-CB5 Achieve new knowledge and techniques in an independent learning.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

THEORETICAL CONTENTS

- MORE ABOUT NUMERICAL METHODS FOR O.D.E.
- NUMERICAL SOLUTION FOR EVOLUTION P.D.E. USING F.F.T.
- FINITE DIFFERENCE METHODS FOR PARABOLIC PROBLEMS.
- FINITE DIFFERENCE METHODS FOR HYPERBOLIC PROBLEMS.
- FINITE ELEMENT METHOD FOR ELLIPTIC PROBLEMS.
- SPECTRAL METHODS FOR EVOLUTIONS PROBLEMS.

PRACTICAL CONTENTS

THERE WILL BE COMPUTER PROGRAMMING FOR EACH CHAPTER.

METODOLOGIA

METHODOLOGY

The theoretical background will be presented in master classes (M), following the references given in the bibliografy and the compulsory material of eGela. These master classes will be complemented with classes of problems (GA) where students have to solve questions for which have to apply the knolegde acquired in the theoretical classes. During the seminar classes (S) the students will give a short class presenting the review of some topic. Finally, it is essential to realize computer programming in some programming language. These programming classes (GO) are oriented in such a way that the students should be capable of writing simple programs to solve different problems using some of the presented methods.

A big part of student's work has to be done personally. Teacher will guide such work and will encourage the students to do it regularly, as well as animate them to ask for help if they need any.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	9		15				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	9	13,5		22,5				

Legenda:

M: Magistrala
GL: Laborategiko p.
TA: Tailerra

S: Mintegia
GO: Ordenagailuko p.
TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.
GCL: P. klinikoak
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- See ORIENTATION % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

ORIENTATION

The course evaluation will consider the regular attendance to class, the personal work done in the presentation and deliver of theoretical and practical homework, as well as the work done with computer programming (as individual or group work) and, of course, the exams. In order to pass the course it will be necessary to sum up 1.5 points in the two exams or to reach 6 points before the final exam.

Exams: 40%

Computer programming: 30%

Theoretical and practical homework: 30%

This method of evaluation could undergo changes if, due to COVID-19, the guidelines of the health authorities so establish. The appropriate modifications would be announced in due course, with the necessary strategies and tools to guarantee the right of students to be evaluated with fairness and justice.

WITHDRAWAL OF CONTINUOUS ASSESSMENT SYSTEM

The student must give written notice of withdrawal of continuous assessment system in a period of 9 weeks.

Article 8.3: In any case, students will have the right to be evaluated through the final evaluation system, regardless of whether or not they have participated in the continuous evaluation system. To do this, students must submit in writing to the teaching staff responsible for the subject the waiver of continuous assessment, for which they will have a period of 9 weeks for the quarterly subjects and 18 weeks for the annual subjects, starting from the beginning of the semester or course respectively, according to the academic calendar of the center.

DECLINING TO SIT

A student who does not fulfill the necessary conditions of summing up 1.5 points in the two exams or reaching 6 points before the final exam and does not take the final exam will obtain <<no presentado>>.

Article 12.2: In the case of continuous assessment, if the weight of the final test is greater than 40% of the grade for the course, it will suffice not to take the final test so that the final grade for the course is not presented or not filed. Otherwise, if the weight of the final test is equal to or less than 40% of the grade for the course, the student may waive the call within a period that, at least, will be up to one month before the end date of the teaching period of the corresponding subject. This resignation must be submitted in writing to the faculty responsible for the subject.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

ORIENTATION

For the extra final call, the same percentages will be used. The grade obtained in the computer programming (30%) and theoretical and practical homework (30%) will be kept, when advantageous to the student. Grades will never be kept from one year to another.

If it is necessary, the exam will consist of two parts: theoretical and practical ones.

This method of evaluation could undergo changes if, due to COVID-19, the guidelines of the health authorities so establish. The appropriate modifications would be announced in due course, with the necessary strategies and tools to guarantee the right of students to be evaluated with fairness and justice.

DECLINING TO SIT

A student who does not take the final exam will obtain <<no presentado>>.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

COMPULSORY MATERIAL
Theoretical material stored in the virtual class of eGela.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- M.S. GOCKENBACH: P.D.E. Analytical and Numerical Methods, SIAM 2003.
- J.C. STRIKWERDA: Finite Diference Schemes and PDE, Wadsworth & Brooks 1989.
- L. LAPIDUS & G.F. PINDER: Numerical Solutions of PDE in science and engineering, John Wiley and Sons, 1999.
- E.H. TWIZELL: Computational Methods for P.D.E., John Wiley and Sons, 1988.
- B. FORNBERG: A Practical Guide to Pseudospectral Methods, Cambridge University Press 1998.
- A. TVEITO & R. WINTHER: Introduction to Partial Differential Equations - A Computational Approach, Springer, 1998.
- M.T. HEATH: Scientific computing: an introductory survey, Mc Graw Hill, 2002.
- V.G. GANZHA & E.V. VOROZHTSOV: Numerical solutions for Partial Differential Equations: Problem solving using Mathematica, CRC Press, 1996.
- Uri M. ASCHER: Numerical Methods for Evolutionary D. E., SIAM 2008.
- K.W. MORTON & D.F. MAYERS: Numerical Solution of PDE, Cambridge 2005.
- J.W. THOMAS: Numerical PDE. Finite Difference Methods, Springer, 1995.
- L.N. TREFETHEN: Spectral Methods in MATLAB, SIAM 2000.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- J.D. LAMBERT, Numerical methods for O.D.E.: the initial value problems, Wiley, 1991.
- S.P. NORSETT, E. HAIRER & G. WANNER, Solving ordinary differential equations i: Nonstiff problems, Springer, 1987 (1993 second edition).
- E. HAIRER & G. WANNER, Solving ordinary differential equations ii: Stiff and Differential algebraic Problems, Springer, 1991.
- W. HUNDSDORFER & J.C. VERWER: Numerical Solutions of Time-Dependent Advection-Diffusion-Reaction Equations, Springer 2007.
- C. JOHNSON: Numerical solution of P.D.E. by the F.E.M., Cambridge University Press 1987.
- W.E. SCHIESSER: The numerical method of line: integration of Partial Differential equations, Academic Press, 1991.
- W.E. SCHIESSER & G.W. GRIFFTHS: A compendium of partial differential equation models: method of lines analysis with Matlab, Cambridge University Press, 2009.
- J.S. HESTHAVEN, S. GOTTLIEB & D. GOTTLIEB: Spectral methods for time-dependent problems, Cambridge University Press, 2007.
- A.R. MITCHELL & D.F. GRIFFTHS: The Finite Difference Method in Partial Differential Equations, John Wiley and Sons, 1980.
- A. QUARTERONI & A. VALLI: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer-Verlag, 1994.
- L. DEMKOWICZ: Computing with hp-adaptive finite elements, v.1, One and two dimensional elliptic and Maxwell problems, Chapman and Hall/CRC, 2007.

Aldizkariak

JOURNALS

Mathematical Methods in the Applied Sciences
International Journal for Numerical Methods in Engineering
International Journal for Numerical Methods in Fluids
International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering

Interneteko helbide interesgarriak

Videos for Korteweg de Vries equation:
<https://www.youtube.com/watch?v=i7ORX97drdg>
<https://www.youtube.com/watch?v=VFM48pSLwGc>
CIMNE: International Center for Numerical Methods in Engineering:
<http://www.cimne.upc.es/>
NAG Library:
<http://www.nag.co.uk/>
IMSL Library:
<http://www.roguewave.com/products-services/imsl-numerical-libraries>
SIAM Journal of Numerical Analysis:
<http://epubs.siam.org/SINUM>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

25039 - Euskararen Arauak eta Erabilerak

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai hau hautazkoa da Matematikako Graduko 4.mailako ikasleentzat. Diskurtso zientifiko-teknikoan euskaraz aritzeak sortu ohi dituen oinarrizko zalantza eta arazoei erantzutea du helburu nagusia. Ikaslea, bere arloko ideiak euskaraz garatzen eta azaltzen trebatuko da.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Komunikazioa Euskaraz irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, bigarren lauhilekoan), eta baita Matematikako Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere: 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. Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testu bat prestatu eta idazteko oinarrizko baliabideak landuko baitituzte bertan.

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA EMATEN.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

MODULUAREN GAITASUNA:

M20CM01. Komunikazio- eta hizkuntza-gaitasunak lantzea, zeinak funtsezkoak baitira zientzia eta teknologiako tituludunen jarduera akademikoan eta profesionalean, hala ikerkuntzan, garapenean eta berrikuntzan nola alderdi sozializatzailean (dibulgazioan, sentsibilizazioan, hezkuntzan eta abar)

IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK:

- 1-Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
- 2-Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- 3-Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- 4-Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
- 5-Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6-Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikulua zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

- 1. GAIA: Komunikazioaren oinarriak: komunikazio espezializatua
 - 1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
 - 1.2. Testuen berrikuspena
 - 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarriak
 - 1.4. Ahozko eta idatzizko komunikazioak
 - 1.5. Testu-sorkuntzarako eta berrikuspenerako kontsulta-baliabideak
- 2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikoak
 - 2.1. Parametro pragmatikoak eta zientzia-testuak
 - 2.2. Testu didaktikoak eta testu entziklopedikoak
 - 2.3. Ikerketa-testuak eta dibulgazio-testuak
 - 2.4. Zientzia-testuetan maiz erabiltzen diren zenbait diskurtso-eragiketa: testu antolatzaileak eta diskurtso-errutinak (aditzen hautapena testu akademiko-profesionaletan...)
 - 2.5. Erregistro akademikoen zenbait bereizgarri (hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan txertatzeko estrategiak eta izen-sintagma konplexuak)

3. GAIA: Terminologia eta fraseologia zientifikoak
- 3.1. Testu espezializatuak, terminologia eta fraseologia
- 3.2. Hizkuntza gutxituen biziberritzea eta terminologia
- 3.3. Termino-sorkuntza: hiztegi-sorkuntzarako bideak
- 3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutako hizkuntzetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 3.5. Zenbait okerbide euskarazko terminoen sorkuntzan
- 3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan lau proiektua eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Kontsulta-baliabideak. Helburua: Ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak erabiltzen trebatzea.
- B. proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea.
- C. proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak. Helburua: Informazio espezializatua kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeari begira. Ohiko ikerketa- testu ahozkoak eta idatzizkoak landuko dira eta, bestalde, terminologiaren komunikazio-funtzioa landuko da, komunikazio-egoera eta testu mota desberdinetan.
- D. proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna. Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatua euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, E-gela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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 ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua gainditzen ez duten ikasleek, ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (ebaluazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asteen barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua arabera, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa

jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraitua: kalifikazio-tresnak eta ehunekoak

- azken proba (testa eta idazlana): % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
- ahozko aurkezpenak: % 30
- portfolioa: % 50

Bukaerako azterketarako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALITASUNERA ITZULI BEHARKO BAGENU:

- Ebaluazio jarraituaren tresnak eta ehunekoak mantendu egingo lirateke.
- Ahozko aurkezpenak aurrez aurre egin beharrean, ikasleei aukera emango litzaieke bideoa beren kabuz grabatzeko edota aurkezpena BBC bidez egiteko. Bestalde, taldeka egiteko diseinatutako zenbait aurkezpen taldeka edo indibidualki egiteko aukera emango litzaieke.
- Ordenagailu-gelan egiten den "azken proba" ikasleek etxetik egingo lukete Egela erabiliz.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoen lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailugelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

- TEST MOTAKO PROBA % 20 (NAHITAEZ GAINDITU BEHARREKOA)
- ITZULPENA % 25
- IDAZLANA % 25
- AHOZKO AURKEZPENAK % 30

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALITASUNERA ITZULI BEHARKO BAGENU:

Ikasleek probak Fakultateko ordenagailu-gelan egin beharrean, etxetik egingo lituzkete Egelaren bidez Fakultateak finkatutako egun eta ordu berean.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak emandakoa: apunteak, artikulak eta ikasleak berak erabili beharko dituenak lanak prestatzeko.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMaren estilo-liburua
http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU

EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161

EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0087.pdf

EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua) https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0137.pdf

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.

ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang

CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó

EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera

GARZIA, Joxerra (2008) Jendaurrean hizlari. Irun: Alberdania

GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang

GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros

KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1

UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera

VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118

VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria <http://aldizkaria.elhuyar.eus/>
Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>
<http://www.hiztegia.net/> <http://hiztegiak.elhuyar.eus/> <http://ehu.eus/ehg/zehazki/> <http://www.euskara.euskadi.eus>
<http://www.ei.ehu.es> <http://www.elhuyar.eus/> h
<https://www.ehu.eus/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>
<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>
http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu
<http://31eskutik.com/>
<http://www.erabili.eus/>
<http://gaika.ehu.eus/eu>
<https://zientziakaiera.eus/>
<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>
<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26674 - Geometria Aljebraikoa

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai has ingelesez irakatsiko da soilik. The course Algebraic Geometry consist in understanding geometric varieties given by polynomial equations and its relation with commutative algebra. The main goal is to get introduced to Affine and Projective Geometry over algebraic closed fields (e.g. the field of complex numbers), Zariski topology, irreducible varieties, Bezout theorem for intersection of curves in the projective plane and cubic curves and the abelian structure over irreducible cubic curves.

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English and to have pass the module Algebraic Structures (2nd year) + Commutative Algebra (3rd year) + Algebraic Equations (3rd year), which is devoted to developing the fundamentals of abstract algebra and its main applications.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

SPECIFIC COMPETENCES

- To know basic facts in commutative algebra: Rings of fractions, Localizations, Noetherian ring and Artinian Rings
- To know the concepts of Zariski topology and irreducible varieties.
- To know how to pass from Affine varieties to coordinate rings: Hilbert nullstellensatz.
- To know basic results in algebraic geometry like Bezout theorem.

LEARNING RESULTS: Coordinate rings, Zariski topology, Irreducible varieties, Hilbert nullstellenzatz, cubic curves, Bezout theorem.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. RINGS OF FRACTIONS: Definition and main properties. Localization of a ring in a prime ideal. Ideals in rings of fractions.
2. Ideales de los anillos de fracciones.
2. NOETHERIAN AND ARTINIAN RINGS: Definition properties and examples. The structure theorem of artinian rings.
3. HILBERT NULLSTELLENSATZ: Integral extensions of rings, Zariski theorem. Maximal ideals of a polynomial ring over an algebraic closed field. Hilbert nullstellensatz.
4. PLANE CURVES: Tangents. Multiple points. Intersection index of two curves ina point.
5. APPLICATIONS: Bezout theorem and applications: Pascal and Pappus and the aditive group structure of a cubic irreducible curve. Resolution of singularities. Quadratic and cubic surfaces

METODOLOGIA

The theoretical contents will be presented in master classes following basic references in the bibliography. These lectures will be complemented with problem classes (classroom practice), in which students will apply the knowledge acquired in the theoretical lectures in order to solve problems. In the seminar sessions, exercises and representative examples will be considered. These will have been give to the students in advance, for them to have enough time to work out the solutions. Students must participate actively in the seminar sessions, and discussion of the solutions will be encouraged.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	9	27						

Legenda:

M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 40
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

There will be a final optional writing exam. To pass the subject it will be enough to follow the activities in class including seminars and projects. If the student decides to go to the final exam, the final mark will be the maximum between the mark of the final exam and the weighted average of the following activities, with the indicated weights:

- 40%, the final written exam.
- 30%, Projects and seminars.
- 30%, Oral exposition of subjects, projects and problems.

The interest and willingness of the student will also be taken into account.

In case non-presential teaching is mandatory the evaluation will be adapted using the video conference software for expositions. The final exam will be substituted by a take-home exam and an online interview with the teacher.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

The final mark will be that which is obtained in the written exam corresponding to this call.

In case non-presential teaching is mandatory the writing exam will be a take home exam and a discussion on an online platform.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

BIBLIOGRAFIA

M. ATIYAH, I.G. MACDONALD. Introducción al Álgebra Conmutativa, Ed. Reverté, 1973.

D. COX, J. LITTLE, D. O'SHEA. Using Algebraic Geometry, Springer, 1998.

W. FULTON. Curvas Algebraicas, Reverté, 1971.

F. KIRWAN. Complex Algebraic Curves, Cambridge Univ. Press, 1992.

E. KUNZ. Introduction to Commutative Algebra and Algebraic Geometry, Birkhäuser, 1985.

C. MUSILI. Algebraic Geometry for Beginners, Hindustan Book Agency, 2001.

M. REID. Undergraduate Algebraic Geometry, Cambridge University Press, 1988.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM30 - Matematikako Gradua (plan zaharra)

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26694 - Gradu-amaierako lana

ECTS kredituak:

12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Lanaren funtsezko helburua ikasleak heldutasuna erakustea titulazioaren gai propio bat, teorikoa zein praktikoa, aurrera eramateko eta jarduera profesionala indartzen dituzten gaitasuna lantzea dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GALak Matematikako Gradu titulazioari loturiko honako gaitasun hauek garatzera bideratua egon behar du:

- *Matematika arloko ezagutzak eskuratzea autonomia maila handiarekin.
- *Matematika arloko bibliografia bilatzeko tresnak erabiltzeko gai izatea.
- *Eskuratutako ezagutzak eraginkortasunez komunikatzea, ahoz eta idatziz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Ikus Matematikako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> =>Gradu Amaierako Lana

METODOLOGIA

GALak honako jarduera hauek bilduko ditu:

- 1) Banakako tutoretzak. Ahal den heinean, ikaslearen lehentasunak kontuan hartuta, zuzendariak, lana egiteko egutegian zehar, tutoretzak nola planifikatu adieraziko du, iraupenari, maiztasunari eta banaketari dagokienez.
- 2) Ikaslearen lan autonomia, bere zuzendariak gidatuta, GALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.
- 3) Borondatezko mintegiak. Ikasturte bakoitzean, Matematikako Gradu Ikasketa Batzordeak interes orokorreko mintegiak eskaini ahal izango ditu GALa egiten ari diren ikasleentzat. Mintegi horietan parte hartzea GALa osatzeko baldintza formal bat ez den arren, oso gomendagarria da. Bereziki, Gradu Ikasketa Batzordeak horretarako gaitasuna baldin badu, ikasturte hasieran mintegi bat antolatuko da Matematika Gradu GALa nola egin azaltzeko (testu matematikoak idazteko estiloa, LaTeX-en oinarrizko ezagutza, matematikako lanen aurkezpenak egitea...).

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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

- Ahozko defentsa % 35
- Memoria % 65

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- *Aurkeztutako memoria: %65
- *Defentsa: %35

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Matematikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia <http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> =>Gradu Amaierako Lana

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- *Aurkeztutako memoria: %65

*Defentsa: %35

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Matematikako Gradu amaierako Lanaren Arautegia
<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> =>Gradu Amaierako Lana

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- 1. Matematikako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
- 2. ZTF-FCT-ko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
- 3. UPV/EHUko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> =>Gradu Amaierako Lana

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26678 - Kodeak eta Kriptografia

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan matematikaren bi aplikazio garrantzitsuak informazio teknologian ikusiko dira: errore zuzentzaileen kodeak eta kriptografia. Honela bada, informazioa era fidagarrian eta segurtasun osoaren transmititzeko beharrezkoak diren matematika tresnak landuko dira.

Horretarako, aurreko kurtsoetan ikasitako kontzeptuak ikusiko dira, adibidez, Aljebra Lineal eta Geometria I, Egitura Aljebraikoak, Aljebra Trukakorra eta Ekuazio Aljebraikoak. Algoritmoen Diseinuarekin modulu batosatzen du.

Ikasleak arlo honetako oinarrizko tresnak landuko ditu eta horrela matematikako beste esparru batzuetan erabili ahal izango ditu eta, nahi izanez gero, laugarren kurtsoko eta aljebra arloko hautazko irakasgaietan sakontzeko balioko dio.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1.- GAITASUN ESPEZIFIKOAK

GE01- Ulertu kodeketaren ideia eta kode batek nola detektatu eta zuzentzen dituen erroreak.

GE02- Jakin erabiltzen sindromeetan oinarritutako zuzentze-metodoa.

GE03- Ezagutu kode garrantzitsu batzuk (Hamming-en kodeak, BCH kodeak, …) eta propietateak.

GE04- Ulertu gako publikoaren kriptografia.

GE05- Ulertu RSA eta Diffie-Hellman-en sistemak.

GE06- Ezagutu sinadura digitalak eta ziurtagiriak.

2.- IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Jakin mezuak kodetzen eta deskodetzen kode linealak erabiliz.

Jakin kalkulatzeko kode lineal baten distantzia minimoa.

Jakin kalkulatzeko kode lineal baten matrize sortzailea eta kontrol-matrizea.

Jakin mezuak enkriptatzen eta desencriptatzen, gako publiko eta pribatuko sistemak erabiliz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1.- KODE LINEALAK: Sarrera. Erroreak zuzentzen dituzten kodeak: oinarrizko definizioak. Hamming-en distantzia. Kode baliokideak. Kode perfektuak. Kode linealak: definizioa eta lehenengo propietateak. Kode lineal baten matrize sortzailea eta kontrol-matrizea. Kodeketa kode lineal batekin. Deskodeketa kode lineal batekin. Kode Linealen adibidea: Hammingen kodeak.

2.- KODE ZIKLIKOAK: Kode ziklikoen definizioa eta eraiketa. Kode zikliko baten polinomio sortzailea eta matrize sortzailea. Kode ziklikoaren kontrol-polinomioa eta kontrol-matrizea. Kodeketa eta deskodeketa kode zikliko batekin. Deskodeketa ziklikoaren metodoa. Kode ziklikoen adibidea: BCH kodeak.

3.- LEHENTASUN TESTAK: Lehentasun testa: definizioa eta motak. Lehentasun test determinista batzuk. Fermaten lehentasun testa. Zenbaki sasilehenak. Miller-Rabin-n lehentasun testa. Zenbaki sasilehen indartsuak.

4.- GAKO PRIBATUKO KRIPTOGRAFIA: Sistema kriptografikoak eta motak. Gako pribatuko sistema kriptografikoak: sistema afinak, Hill-en sistema kriptografikoa, ordezkapen sistemak eta DES. Hash funtzioak

5.- GAKO PUBLIKOKO KRIPTOGRAFIA: Sarrera. RSA sistema. ElGamal sistema. Diffie-Hellman-en gakoaren elkartrukaketa protokoloa. Sinadura digitalak.

PRAKTIKAK

Gai bakoitzeko ordenagailu praktika bat egingo da.

METODOLOGIA

Eskola magistrala: Eduki teorikoa azalduko da. horretarako bibliografian eta nahitaezko materialean ageri diren oinarrizko erreferentziak erabiliko direlarik.

Eskola magistral hauen osagarri gisa ariketa-eskolak erabiliko dira. Horietan, eskola teorikoetan landutako edukien alde praktikoa jorratuko da.

Mintegiak: Ikaslea izango da protagonista. Bakarkako lanak edota taldekako lanak aurkeztu eta zuzenduko dira. Mintegian zehar izango den hausnarketa eta eztabaida aberatsagoa izan dadin ariketa horiek ikasleei alde aurretik proposatuko zaizkie egunerako landuta ekartzeko. Mintegi saioak derrigorrezkoak dira.

Ordenagailu praktikak: Bi asterik behin bi orduko saioak izango ditugu. Saio hauek ere derrigorrezkoak dira. Ordu hauetan proposatuko praktikak egin beharko dira Mathematica programarekin.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	9		15				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	9	13,5		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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- 1.- Azterketa finala (Pisua: %80)
- 2.- Ordenagailu praktiken azterketa hamabostgarren astean egingo dena (Pisua: %10)
- 3.- Azterketa partziala, bederatzi edota hamargarren astean egingo dena (Pisua: %10)

Aurreko portzentaiak aplikatu ahal izateko azterketa finalean 4 bat gutxienez atera beharko da eta entregatu beharko dira proposatutako praktika guztiak.

Osasun-baldintzek hala eskatzen badute, aurrez aurrekoa ez den ebaluazioa egingo da, eta horren ezaugarrien berri emango zaie ikasleei eGela bidez

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken proba bakarra egingo da. Proba honek bi parte izango ditu eta parte bakoitza aprobatu beharko da.

1. Parte: Teoria eta problemak (Pisua: %90).
2. Parte: Ordenagailu praktikak (Pisua: %10). Kurtsoan zehar bidalitako praktika entregatuko dira eta ordenagailu praktiken azterketa bat egingo da.

Ohiko deialdian ordenagailu praktiken azterketa gainditu duten ikasleek ez dute zertan 2. parte egin behar, nota igotzea ez baldin badute nahi.

Osasun-baldintzek hala eskatzen badute, aurrez aurrekoa ez den ebaluazioa egingo da, eta horren ezaugarrien berri emango zaie ikasleei eGela bidez

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Gelako apunteak. Proposatutako ariketen eta praktiken zerrendak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

AKRITAS, A.G. Elements of computer algebra with applications, John Wiley and Sons, New York, 1989.
BRESSOUD, D.M. Factorization and primality testing, Springer-Verlag, New York, Iberoamericana, Wilmington, 1989.
HILL, R. A first course in coding theory. Ed. Clarendon Press, 1986.
HOFFSTEIN, J, PIPHER, J, SILVERMAN, J.H. An introduction to mathematical cryptography, Springer Science+Business Media, LLC, 2008.
MUNUERA, J., TENA, J. Codificación de la Información. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, 1997.
ROMAN, S. Coding and Information Theory, Springer-Verlag, New York, 1992.
STINSON, R. S. Cryptography Theory and Practice, 2nd. ed., Chapman and Hall, Boca Raton, 2002.

Gehiago sakontzeko bibliografia

KOBLITZ, N. A course in number theory and cryptography. Ed. Springer-Verlag.
MENEZES, A.J., VAN OORSCHOT, P.C., VANSTONE, S.A. Handbook of applied cryptography CRC Press.
SMART, N. Cryptography: an introduction. Ed. McGraw-Hill.
VAN LINT, J.H., VAN DER GEER, G. Introduction to coding theory and algebraic geometry. Ed. Birkhäuser.
VAN LINT, J.H. Introduction to coding theory. Ed. Springer-Verlag.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

GARCIA, M.A., MARTINEZ, L.,RAMÍREZ, T. Introducción a la Teoría de Códigos.

<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=446>

QUIROS, A. La Teoría de Códigos: una introducción a las Matemáticas de la transmisión de información

<http://www.grupoalquerque.es/ferias/2012/archivos/pdf/teoriacodigos.pdf> (Artículo de divulgación)

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

25138 - Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

IRAKASGAIA HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN

Irakasgai hau hautazkoa da Matematika Graduko 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak, testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgaziokoak, poster zientifikoak, ahozko komunikazioak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Matematikaren alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Euskararen Arauak eta Erabilerak irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, EAE irakasgaiaren gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan eta KE irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Matematika Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

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.

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, txosten zientifikoak idazteko eta ahozko aurkezpen akademikoetarako beharrezkoak diren baliabideak eta trebetasunak landuko baitituzte.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

MODULUKO GAITASUNA:

M20CM01. Komunikazio- eta hizkuntza-gaitasunak lantzea, zeinak funtsezkoak baitira zientzia eta teknologiako tituludunen jarduera akademikoan eta profesionalean, hala ikerkuntzan, garapenean eta berrikuntzan nola alderdi sozializatzailean (dibulgazioan, sentsibilizazioan, hezkuntzan eta abar)

IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK:

- Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
- Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (berezi Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
- Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: dibulgazio-hitzaldiak, klase magistralak, kongresuetarako komunikazioak, hitzaldietarako euskarri idatziak eta poster zientifikoak.
- Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

- GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean
 - Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxiituak
 - Hizkuntza gutxiituak eta hizkuntza-plangintza
 - Euskararen normalizazio-plangintza
 - Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna
 - Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean
- GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoa

- 2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak

2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa

2.3. Puntuazioa eta prosodia

2.4. Aldakortasuna ahozko erregistroetan

2.5. Hiztunen errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala

2.6. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua
3. GAIA: Ahozko diskurtso-estrategiak

3.1. Ahozko komunikazio akademikoa

3.2. Pertsuazioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean

3.3. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa

3.4. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa

3.5 Baliabide ez-berbalak
4. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan

4.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua

4.2. Euskararen erregistro akademikoen garapena

4.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan

4.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko iritzi-artikulua eta bilera-akta.
- B. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea, eta ahoz gorako irakurketan erabiltzea.
- C. proiektua. Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala eta bideo tutoriala.
- D. proiektua. Komunikazio akademiko espezializatua: GrALaren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, E-gela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu-praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua gainditzen ez duten ikasleek, ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek, bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (puntuazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asteen barruan (16-24 asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua arabera, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan «GUTXIEGI» kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:
PORTFOLIOA % 30
AHOZKO AURKEZPENAK % 50
AZKEN PROBA (testa eta idazlana) % 20 [NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA]

Bukaerako azterketan % 100 ebaluatzea eskatuko duten ikasleentzako orientazioak ezohiko deialdian zehaztutakoak dira.

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALITASUNERA ITZULI BEHARKO BAGINA:
- Ebaluazio jarraituaren tresnak eta ehunekoak mantendu egingo lirateke.
- Ahozko aurkezpenak aurrez aurre egin beharrean, ikasleei aukera emango litzaieke bideoa beren kabuz grabatzeko edota aurkezpena BBC bidez egiteko. Bestalde, taldeka egiteko diseinatutako zenbait aurkezpen taldeka edo indibidualki egiteko aukera emango litzaieke.
- Ordenagailu-gelan egiten den "azken proba" ikasleek etxetik egingo lukete Egela erabiliz.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoen lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:
TEST MOTAKO PROBA % 20
ITZULPENA % 15
IDAZLANA % 15
AHOZKO AURKEZPENAK % 50

PANDEMIAREN BILAKAERAREN ONDORIOZ EZ-PRESENTZIALITASUNERA ITZULI BEHARKO BAGINA:
Ikasleek probak Fakultateko ordenagailu-gelan egin beharrean, etxetik egingo lituzkete Egelaren bidez Fakultateak finkatutako egun eta ordu berean.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak egelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>
ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArek estilo-liburua
ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU
EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)
Euskaltzaindiaren Ahoskera Batzordea "Ahoskerak axola du"

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.
ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.
BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang
CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó

EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak
EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera
GARZIA, J. (2008) Jendaurrean hizlari. Irun: Alberdania 
GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang
GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.
KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1
UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera
VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118
VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.
YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press.
(4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)
ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.
ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria
<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>
Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria
<http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>
<http://www.hiztegia.net/>
<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>
<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>
<http://www.euskara.euskadi.eus>
<http://www.ei.ehu.es>
<http://www.elhuyar.eus/>
<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus>
http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu
<http://31eskutik.com/>
<http://www.erabili.eus/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26668 - Probabilitatea eta Prozesu Estokastikoak

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai hau erderaz irakasten da soilik.

En esta asignatura se presenta la Teoría de la probabilidad en el contexto de la Teoría de la medida y los principios de la Teoría de los procesos estocásticos. De esta forma, se completa la formación básica adquirida por el estudiante en la asignatura Cálculo de probabilidades en el Segundo curso del grado al realizar un desarrollo sólido y sistemático de los principios, resultados y aplicaciones de la Teoría de la probabilidad.

Esta asignatura junto con las asignaturas Programación matemática y Análisis multivariante forman el Módulo M14 del Grado en Matemáticas denominado Ampliación de Estadística e Investigación Operativa. El objetivo de este módulo es proporcionar conocimientos y técnicas de probabilidad, estadística e investigación operativa para que el estudiante adquiera una formación básica y horizontal de estas materias que le permita comprender y aplicar tales conocimientos y habilidades en múltiples direcciones. Estas tres asignaturas se pueden desarrollar de manera independiente.

Las siguientes asignaturas que se cursan en primero, segundo y tercer curso del Grado son requisitos deseables a la hora de cursar la presente asignatura: Cálculo de probabilidades, Medida e integración, Análisis complejo y Cálculo Diferencial e Integral I y II.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS

CM01.- Conocer en profundidad los conceptos y resultados de cálculo de probabilidades.

CM03.- Usar correctamente la terminología relacionada con los fenómenos aleatorios.

CM06.- Seleccionar correctamente la técnica de análisis adecuada, en función del objetivo que se persigue en el estudio de esas situaciones.

CM07.- Realizar correctamente los cálculos y/o visualizaciones gráficas que requieran tales situaciones, utilizando los recursos teóricos y/o computacionales apropiados.

CM08.- Interpretar con sentido crítico los resultados de los análisis realizados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Saber plantear, resolver e interpretar problemas de cálculo de probabilidades y procesos estocásticos.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. ESPACIOS DE PROBABILIDAD: probabilidad y medida, espacios de probabilidad, probabilidad condicional, independencia de sucesos y de colecciones de sucesos.
2. VARIABLES ALEATORIAS: funciones medibles, distribución de probabilidad, independencia de variables aleatorias.
3. ESPERANZA: la esperanza como integral, propiedades, momentos, desigualdades principales.
4. FUNCIONES CARACTERÍSTICAS: concepto y propiedades principales, derivadas y momentos, fórmulas de inversión, identificación de funciones características.
5. CONVERGENCIA: modos de convergencia de variables aleatorias, relaciones mutuas, principales leyes fuertes y débiles de grandes números, convergencia de series aleatorias, el teorema central del límite y sus generalizaciones.
6. ESPERANZA CONDICIONAL: concepto y propiedades principales, martingalas, convergencia de martingalas.
7. PROCESOS ESTOCÁSTICOS: cadenas de Markov, otros procesos estocásticos, fundamentos de la teoría de procesos.

METODOLOGIA

En las clases magistrales se exponen, desarrollan e ilustran los conceptos y resultados teóricos fundamentales. En las clases de problemas se muestran los aspectos prácticos de la teoría expuesta en las clases magistrales. También se pueden utilizar para asignar tareas a realizar, mostrar las pautas para su realización y/o exponer algunos trabajos. En los seminarios el estudiante tomará un papel más activo y deberá demostrar la destreza adquirida hasta ese momento en las competencias trabajadas. Dependiendo de la sesión, se realizarán diferentes actividades, como por ejemplo, se expondrán las tareas teóricas y/o prácticas que se le encargan, se realizarán trabajos individuales o en grupo, se resolverán problemas, ...

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ver orientaciones % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA:

La evaluación de la asignatura consistirá en exposiciones y entrega de trabajos de teoría y/o de resolución de problemas y en la realización de varias pruebas escritas. Concretamente:

Pruebas escritas parciales: 50%

Realización de prácticas y/o trabajos (ejercicios, resolución de problemas, diseño de proyectos), exposición de trabajos, lecturas, ...: 20%

Prueba escrita final: 30%

Las pruebas escritas parciales y la prueba escrita final son de carácter obligatorio.

La valoración del 20% de prácticas y/o trabajos que podrán ser individuales o en grupo será de entrega opcional, siempre teniendo en cuenta que, si se ha elegido la evaluación continua, la no entrega de las prácticas y/o trabajos implicará la pérdida automática de este porcentaje en la nota.

El estudiante que no se presente a la prueba escrita final que se realiza en la fecha de la Convocatoria ordinaria será evaluado como "No presentado".

El/la estudiante que no quiera participar en la evaluación continua podrá renunciar a ella oficialmente mediante un escrito dirigido al profesorado responsable que deberá entregar en un plazo máximo de 15 semanas desde el comienzo del cuatrimestre.

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN FINAL:

Se realizará un examen escrito en la fecha de la Convocatoria ordinaria cuya calificación será el 100% de la nota.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA:

A la hora de evaluar se tendrá en cuenta:

En las pruebas escritas: la precisión y rigor en las definiciones, propiedades y razonamientos, la corrección en los resultados y en los desarrollos, la correcta utilización del lenguaje matemático y el método de razonamiento correcto (explicaciones claras, ordenadas y razonadas de los pasos seguidos y argumentos utilizados)

En las exposiciones y entrega de trabajos: la precisión y rigor en las definiciones, propiedades y razonamientos, la corrección en los resultados y en los desarrollos, el uso adecuado del lenguaje matemático tanto de forma escrita como oral y las justificaciones claras, ordenadas y razonadas de los argumentos utilizados.

En caso de que las condiciones sanitarias así lo requieran, se activará una evaluación no presencial y se informará al alumnado de sus características a través de eGela.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Se realizará un examen escrito cuya calificación será el 100% de la nota.

En caso de que las condiciones sanitarias así lo requieran, se activará una evaluación no presencial y se informará al alumnado de sus características a través de eGela.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Material y relaciones de problemas entregadas en clase y disponibles en eGela.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

G.R. GRIMMETT, D.R. STIRZAKER, Probability and Random processes, Oxford Science Publications, 1992
A.F. KARR, Probability, Springer Verlag, 1993.
S.I. RESNICK, A Probability Path, Birkhäuser, 1999.

Gehiago sakontzeko bibliografia

P. BILLINGSLEY, Probability and Measure, Wiley, New York, 1986.
J. NEVEU, Martingales a temps discret, Dunod, 1972.
A. N. SHIRYAYEV, Probability, Springer-Verlag, New York, 1996

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Aula virtual de apoyo a la docencia presencial: <https://egela2021.ehu.eus/>
Probability Web: <http://probweb.berkeley.edu/probweb.html>
Sobre la historia de la Probabilidad y de las Matemáticas: <http://www.economics.soton.ac.uk/staff/aldrich/Figures.htm>
<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26670 - Programazio Matematikoa

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura se imparte solamente en castellano.

La Programación Matemática es una parte de la Investigación Operativa en la que se aplican herramientas matemáticas de optimización para escoger la mejor decisión que optimice un cierto objetivo, satisfaciendo una serie de limitaciones. Esta asignatura tiene como objetivo el desarrollo de las bases teóricas y algoritmos para resolver problemas de optimización lineales con variables continuas y enteras.

Se estudiarán los siguientes problemas, ya clásicos en la literatura, el problema de la ruta mínima, del agente viajero, del transporte, de asignación, de control inventarios, del flujo máximo y el de localización entre otros.

Debido a que este tipo de problemas bajo situaciones realistas tienen muchas variables y restricciones (son de gran tamaño) se hace necesario para resolverlos el conocimientos de técnicas de programación informática así como conocimiento del software específico de optimización disponible para su resolución. También en esta asignatura se estudiarán los principios del software necesario para su resolución automatizada.

Este tipo de problemas se presentan en campos tan diversos como logística, finanzas, energía o producción entre otros. En esta asignatura se proporcionan conocimientos y técnicas de probabilidad, estadística e investigación operativa. Constituye un módulo con las asignaturas Análisis Multivariante y Probabilidad y Procesos Estocásticos de cuarto de grado en matemáticas. Con este módulo se pretende que el estudiante adquiera una formación básica y horizontal de estas materias que le permitan comprender y aplicar tales conocimientos y habilidades en múltiples direcciones interrelacionadas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

CM01 - Conocer en profundidad los conceptos y resultados de la programación matemática.

CM02 - Estar familiarizado con los principales algoritmos de programación lineal entera mixta.

CM03 - Usar correctamente la terminología relacionada con los fenómenos aleatorios, el análisis de datos y la optimización de funciones lineales.

CM04 - Conocer en profundidad los conceptos y resultados del cálculo de probabilidades, la estadística y la programación matemática.

CM05 - Estar familiarizado con recursos informáticos apropiados para el tratamiento de las situaciones mencionadas y manejar correctamente algunos de ellos.

CM06 - Seleccionar correctamente la técnica de análisis adecuada, en función del objetivo que se persigue en el estudio de esas situaciones.

CM07 - Realizar correctamente los cálculos y/o visualizaciones gráficas que requieran tales situaciones, utilizando los recursos teóricos y/o computacionales apropiados.

CM08 - Interpretar con sentido crítico los resultados de los análisis realizados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer los principales conceptos, resultados teóricos, técnicas y algoritmos de resolución de la programación matemática, así como su aplicación a casos representativos.

Saber modelizar problemas utilizando técnicas de optimización lineal, entera y binaria.

Saber elegir razonadamente la técnica concreta más apropiada.

Resolver casos prácticos utilizando los recursos computacionales apropiados, software de optimización.

Conocimiento y manejo de técnicas computacionales, funciones de COIN-OR (COmputational INfrastructure for Operations Research) y el lenguaje de programación C++ para la resolución de problemas de optimización lineal entera mixta.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

CONTENIDO TEÓRICO

1. PROGRAMACIÓN LINEAL

1.1 Fundamentos de la Programación lineal 1.1.1 Método geométrico. 1.1.2. Criterios de Dantzig. 1.1.3. Método de la Big M. 1.2 Métodos Simplex primales. 1.2.1 Método Simplex primal revisado. 1.2.2 Método simplex primal por Tablas. 1.2.3 Primera fase de los métodos simplex primales. 1.2.4 Método Simplex primal para variables acotadas. 1.3 Problemas de redes. 1.3.1 Resultados de teoría de grafos. 1.3.2 Método Simplex para redes.

2. DUALIDAD. ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD Y POSTOPTIMALIDAD 2.1 Introducción y resultados de dualidad. 2.1.1 Teoremas fundamentales de dualidad. 2.1.2. Dualidad y relaciones con el simplex primal. 2.1.3. Multiplicadores del simplex. 2.1.4. Teoremas de la holgura complementaria. 2.1.5. Interpretación económica de la dualidad.2.2. Métodos Simplex duales. 2.2.1 Método Simplex dual. 2.2.2. Método simplex dual para variables acotadas. 2.3 Sensibilidad y postoptimalidad.

3.PROGRAMACIÓN ENTERA 3.1 Introducción. 3.2 Algunos problemas representativos. 3.2.1 El problema de la mochila 0-1 (knapsack Problem, KP). 3.2.2 El problema del costo fijo. 3.2.3 Inventarios. 3.2.4. Un problema entero particular. 3.3 Métodos de resolución. 3.3.1 Métodos de cortes de Gomory. 3.3.2 Métodos de bifurcación y acotación. 3.3.3. Métodos de bifurcación y cortes 3.4 Programación entera 0-1. 3.4.1 Algunas técnicas de preprocesamiento. 3.5 Problemas enteros más fuertes.

4. ALGORITMOS Y CASOS PARTICULARES 4.1 Problema de la ruta mínima. Algoritmo de Dijkstra. 4.2 Problema del transporte. 4.2.1 Algoritmos para la búsqueda de una solución inicial básica factible. 4.2.2. Algoritmo del transporte. 4.2.3. Método general de búsqueda de una solución inicial 4.2.4. Problema del transbordo. 4.3 El problema de asignación. Algoritmo Húngaro. 4.4 Problema del flujo máximo. Algoritmo de Ford Fulkerson.

5. MODELIZACIONES E IMPLEMENTACIONES 5.1 El problema del viajero. (Travelling Salesman Problem, TSP). 5.1.1. Otra formulación. 5.2. El problema de las rutas de vehículos (Vehicule Routing Problem, VRP). 5.3 Problemas de localización. 5.3.1. Problema de la p-mediana. 5.3.2 El problema de localización de instalaciones capacitado. 5.3.3. Casos particulares de localización. 5.4 Secuenciación de tareas (Scheduling and Sequencing).

6.SOFTWARE DE OPTIMIZACIÓN 6.1 Introducción. 6.2 COIN-OR 1.8.0 (libre disposición) y C++. 6.2.1. Descripción de la aplicación y modelo. 6.3 CPLEX 12.6.1 (licencia académica). 6.4 LINDO y LINGO en Windows (libre con restricciones de tamaño).6.4. LINDO y LINGO bajo Windows. 6.4.1 LINDO. 6.4.2 LINGO

CONTENIDO PRÁCTICO

El alumnado realizará prácticas de ordenador relativas a los temas anteriormente expuestos.

METODOLOGIA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la Bibliografía y el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios se desarrollaran casos prácticos y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

Las prácticas de ordenador se realizarán en las aulas informáticas de la facultad de Ciencia y Tecnología.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	12		12				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	9	18		18				

Legenda:

M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 5
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5
- Prácticas de ordenador e informes % 20

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Criterios de evaluación continua en la convocatoria ordinaria:

El examen escrito 70%

Prácticas de ordenador e informe 20%

Realización de prácticas (ejercicios, problemas), trabajos en equipo y seminarios 10%.

El hecho de no haber superado las actividades evaluables complementarias al examen escrito no exime al alumnado de demostrar la capacidad y conocimientos para realizar esas actividades, con lo que se propondrán unas pruebas que garanticen la evaluación de dichos conocimientos y computen para la nota final en la misma proporción que en la convocatoria ordinaria con evaluación continua. Las pruebas puede ser una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades complementarias.

Criterios de evaluación final en la convocatoria ordinaria:

El examen escrito 70%

El hecho de no haber realizado las actividades evaluables complementarias al examen escrito en la evaluación continua no exime al alumnado de demostrar la capacidad y conocimientos para realizar esas actividades. Se propondrán unas pruebas que garanticen la evaluación de los conocimientos y computen para la nota final en la misma proporción que en la convocatoria ordinaria con evaluación continua. Las pruebas pueden ser una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades complementarias.

El alumnado para llevar a cabo la renuncia a la evaluación continua deberá presentar por escrito a la profesora su renuncia en 9 semanas a contar desde el comienzo del cuatrimestre.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Criterios de evaluación en la convocatoria extraordinaria:

El examen escrito 70%

Prácticas de ordenador e informe 20%

Realización de prácticas (ejercicios, problemas), trabajos en equipo y seminarios 10%.

El hecho de no haber superado las actividades evaluables complementarias al examen escrito no exime al alumnado de demostrar la capacidad y conocimientos para realizar esas actividades, con lo que se propondrán unas pruebas que garanticen la evaluación de dichos conocimientos y computen para la nota final en la misma proporción que en la convocatoria ordinaria con evaluación continua. Las prueba pueden ser una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades complementarias.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Al comienzo de curso se publicará en eGela una guía para el estudiante con la programación docente del curso, especificando el calendario y aula asignada de las clases magistrales (M), Seminarios(S), prácticas de aula (GA) y prácticas de ordenador (GO). Horarios de tutorías, fechas de exámenes, fechas de entrega de las tareas programadas de las prácticas de ordenador y trabajos de seminarios.

Se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma virtual eGela, los apuntes de la asignatura y el manual con instrucciones para el manejo del compilador C++, el software de optimización COIN-OR y el optimizador CPLEX.

También se publicará la relación de ejercicios y problemas para resolver en las prácticas de aula, casos prácticos para resolver en las prácticas de ordenador y seminarios a realizar durante el curso.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

FREDERICH S. HILLIER Y GERARD J. LIEBERMAN. Introducción a la investigación de operaciones.

Editorial McGraw-Hill. Séptima Edición (2001). Novena edición 2010.

FREDERICH S. HILLIER Y MARK. S. HILLIER. Introduction to Management Science: A modeling and case studies approach with Spread sheets. Editorial McGraw-Hill (2011).

G. NEMHAUSER, L. WOLSEY. Integer and combinatorial optimization. Editorial Wiley (1999).

Gehiago sakontzeko bibliografia

GÉRARD CORNUÉJOLS. Revival of the Gomory cuts in the 1990s. Annals of Operations Research (2007),149,1,63-66.

Y. POCHET, L.A. WOLSEY. Production planning by mixed integer programming. Springer Series in Operations research and Financial Engineering (2006).

Aldizkariak

Computers & Operations Research, <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03050548>

TOP, <http://www.springer.com/business+%26+management/operations+research/journal/11750>

Journal of Global Optimization, <http://link.springer.com/journal/10898>

European Journal of Operational Research, <http://www.journals.elsevier.com/european-journal-of-operational-research>

Operations Research Letters, <http://www.journals.elsevier.com/operations-research-letters>

Operations Research, <http://www.jstor.org/action/showPublication?journalCode=operrese>

Computational and management science,

<http://www.springer.com/business+%26+management/operations+research/journal/10287>

Interneteko helbide interesgarriak

COIN-OR <http://www.coin-or.org>, código abierto
Visual Studio Community C++ 2017 , software libre <https://www.visualstudio.com/products/visual-studio-express-vs>
Tutorial de C++ <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/>
CPLEX <http://www-01.ibm.com/software/integration/optimization/cplex-optimizer/>, Licencia académica
Lingo <http://www.lindo.com/>, Versión de prueba (demo)

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26675 - Taldeak eta beren Adierazpenak

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

IRAKASGAI HAU GAZTELANIAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN. JARRAIAN GAZTELANIAZKO GIDAKO EDUKIAK AGERTZEN DIRA.

Se completan los conocimientos sobre teoría de grupos estudiados en segundo curso (Estructuras Algebraicas) y se desarrolla una introducción a la teoría de la representación y la teoría de caracteres complejos, teniendo como objetivo final la demostración del teorema $p^a q^b$ de Burnside.

Esta asignatura profundiza en el campo del álgebra, cuyos fundamentos han quedado establecidos en el módulo Estructuras algebraicas (2º) + Álgebra conmutativa (3º) + Ecuaciones Algebraicas (3º). También está estrechamente relacionada con el módulo Álgebra lineal y geometría. Hay importantes aplicaciones en teoría de códigos, tema que se trata en la asignatura Códigos y criptografía.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS

- Conocer los conceptos y aplicaciones relacionados con las acciones de un grupo sobre un conjunto.
- Conocer los teoremas de Sylow y sus aplicaciones (clasificación de grupos de orden bajo y criterios de no simplicidad).
- Saber definir y reconocer algunas representaciones de grupos sencillas.
- Saber calcular la tabla de caracteres de algunos grupos sencillos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer los conceptos y resultados básicos de la teoría de grupos y de las representaciones de grupos, así como de algunas aplicaciones clásicas de esta última a la primera.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. ACCIÓN DE UN GRUPO SOBRE UN CONJUNTO: Acciones y representaciones por permutaciones. Órbitas y estabilizadores. Clases de conjugación y centralizadores. Acciones de grupos sobre grupos, producto semidirecto.
2. LOS TEOREMAS DE SYLOW: Subgrupos de Sylow. Los teoremas de Sylow. Aplicaciones: criterios de no simplicidad y clasificación de algunos grupos de orden bajo. Grupos resolubles.
3. REPRESENTACIONES DE GRUPOS: La idea de representación. Representaciones de grupos. Representaciones irreducibles y lema de Schur. El teorema de Maschke.
4. CARACTERES: Carácter de una representación. Propiedades. Relaciones de Schur y relaciones de ortogonalidad. El espacio de las funciones de clase. Núcleo y centro de un carácter.
5. EL TEOREMA $p^a q^b$ DE BURNSIDE: Enteros algebraicos. Divisibilidad de los grados de los caracteres irreducibles. El teorema $p^a q^b$ de Burnside.

METODOLOGIA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la bibliografía. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios se desarrollarán cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello. Los alumnos deben participar activamente en clase resolviendo los problemas planteados. También habrá clases en las que los alumnos presentarán problemas o trabajos realizados en grupos.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	9	27						

Legenda:

M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

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) % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

ALUMNAS/OS QUE SIGAN LA EVALUACIÓN CONTINUA

La nota final se obtendrá realizando la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las siguientes tareas:

T1. Problemas o trabajos individuales a lo largo de todo el curso (con exposición en clase): 20%. Algunas de estas tareas se expondrán en las clases de problemas y otras en los seminarios. La asistencia a los seminarios es obligatoria, salvo causa justificada, que se deberá demostrar con el correspondiente documento.

T2. Problemas o trabajos en grupo a lo largo de todo el curso (con exposición en clase o en el despacho de alguno de los profesores): 20%.

T3. Prueba escrita intermedia (aprox. en la semana 7 u 8 del cuatrimestre) sobre la materia impartida hasta entonces: 20%.

T4. Examen final escrito de la convocatoria ordinaria: 40%. La nota mínima que es necesario obtener en este examen para poder aprobar la asignatura es de 4,5 puntos sobre 10.

ALUMNAS/OS QUE RENUNCIEN A LA EVALUACIÓN CONTINUA

El 100% de la nota corresponderá al examen escrito de la convocatoria ordinaria. Por lo tanto, será necesario tener una nota mayor o igual que 5 en dicho examen para aprobar la asignatura.

OBSERVACIÓN

En caso de que las condiciones sanitarias así lo requieran, se activará una evaluación de forma no presencial, de cuyas características se informará al alumnado a través de eGela.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

En la convocatoria extraordinaria, se realizará un examen escrito y la calificación se calculará de la manera que se indica a continuación.

ALUMNAS/OS QUE HAYAN SEGUIDO LA EVALUACIÓN CONTINUA

La nota asignada será la mayor de entre las dos siguientes:

* Media ponderada de las tareas T1, T2, T3 y T4 indicadas en el bloque anterior, donde T4 se sustituye por el examen escrito de la convocatoria extraordinaria. En este caso, la nota mínima que es necesario obtener en dicho examen para poder aprobar la asignatura es de 4,5 puntos sobre 10.

* Nota del examen escrito de la convocatoria extraordinaria. En este caso, será necesario tener una nota mayor o igual que 5 en dicho examen para aprobar la asignatura.

ALUMNAS/OS QUE HAYAN RENUNCIADO A LA EVALUACIÓN CONTINUA

El 100% de la nota corresponderá al examen escrito de la convocatoria extraordinaria. Por lo tanto, será necesario tener una nota mayor o igual que 5 en dicho examen para aprobar la asignatura.

OBSERVACIÓN

En caso de que las condiciones sanitarias así lo requieran, se activará una evaluación de forma no presencial, de cuyas características se informará al alumnado a través de eGela.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- B. HUPPERT, Endliche gruppen I. Springer-Verlag, Berlín, 1967.
- B. HUPPERT, Character Theory of Finite Groups. Walter de Gryter, Berlín, New York, 1998.
- I.M. ISAACS, Character Theory of Finite Groups. Dover Publications, New York, 1994.
- I.M. ISAACS, Finite Group Theory. American Mathematical Society, Providence (Rhode Island), 2008.
- W. LEDERMANN, Introduction to Group Characters. Cambridge University Press, 2nd ed., Cambridge, 1987.
- G. NAVARRO, Un curso de álgebra, Universidad de Valencia, 2002.
- J. ROSE, A Course on Group Theory. Dover Publications, New York, 1994.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- J.L. ALPERIN, R.B. BELL, Groups and Representations. Springer, Berlin-New York, 1995.
- L. DORNHOFF, Group Representation Theory, Part A. Marcel Dekker, New York, 1971.
- L.C. GROVE, Groups and Characters. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1997.
- D.J.S. ROBINSON, A Course in the Theory of Groups, 2nd ed. Springer, New York, 1996.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26673 - Topologia Aurreratua

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

NOTA: ESTA ASIGNATURA SOLO SE IMPARTE EN CASTELLANO

Esta asignatura tiene como objetivo el conocimiento del concepto de invariante topológico a través del estudio de la homotopía, el manejo de la noción general de convergencia para el reconocimiento de propiedades topológicas y el estudio de condiciones para la extensión de funciones continuas. Tras finalizar el curso, el alumnado debería saber distinguir una gran variedad de espacios no homeomorfos, utilizando tanto técnicas de topología general como de topología algebraica.

Los conocimientos adquiridos, en combinación con otras asignaturas del área de Geometría y Topología como las Variedades diferenciables, constituyen una formación básica de estas materias: el alumnado podrá aplicar estas habilidades en múltiples direcciones interrelacionadas.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprender los conceptos de invariante topológico y de deformación topológica través del estudio de la homotopía
- Conocer la noción de grupo fundamental de un espacio topológico.
- Distinguir espacios topológicos utilizando la homotopía.
- Utilizar espacios recubridores para estudiar propiedades topológicas locales.
- Manejar la noción general de convergencia como herramienta que permita identificar, tratar de obtener resultados en espacios topológicos.
- Adquirir algunas técnicas de construcción de funciones con valores reales, a través de las llamadas escalas.
- Aplicar dichas técnicas a la extensión de funciones (funciones semi-continuas, espacios inyectivos) y al reconocimiento de propiedades topológicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Manejar la noción general de convergencia como herramienta que permita identificar, tratar y obtener resultados en espacios topológicos.
- Adquirir algunas técnicas de construcción de funciones con valores reales a través de las llamadas escalas.
- Aplicar dichas técnicas a la extensión de funciones (funciones semicontinuas, espacios inyectivos) y al reconocimiento de propiedades topológicas.
- Distinguir espacios topológicos utilizando la homotopía.
- Utilizar espacios recubridores para estudiar propiedades topológicas locales.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. HOMOTOPÍA DE APLICACIONES Y GRUPO FUNDAMENTAL: Homotopía de aplicaciones. Homotopía de caminos. El grupo fundamental. El grupo fundamental de la circunferencia. Teorema de Seifert-Van Kampen. Ejemplos y aplicaciones.
2. INTRODUCCIÓN A LOS ESPACIOS RECUBRIDORES: Espacios recubridores. Propiedades de levantamiento. Aplicaciones en el cálculo del grupo fundamental de algunos espacios.
- 3 AXIOMAS DE SEPARACIÓN. EXTENSIÓN DE APLICACIONES CONTINUAS: Espacios normales. Construcción de funciones reales: escalas. Existencia y extensión de funciones continuas: Lema de Urysohn, Teorema de extensión de Tietze.
4. CONVERGENCIA EN ESPACIOS TOPOLÓGICOS: Redes y filtros. Convergencia. Relación entre filtros y redes. Caracterización de algunos conceptos topológicos. Convergencia en productos.

METODOLOGIA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la bibliografía y el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá al alumnado resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios, se desarrollaran cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que

generalmente habrán sido facilitados con anterioridad al alumnado para trabajarlos y motivar la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello.

Se propondrán trabajos individuales sobre teoría y problemas, para cuya realización y exposición el alumnado dispondrá del apoyo del profesorado en seminarios periódicos.

Parte importante del trabajo del alumnado es de carácter personal. El profesorado orientará en todo momento ese trabajo y estimulará que se haga con regularidad y dedicación. Se animará igualmente a que utilicen las tutorías personales para aclarar cualquier duda o dificultad que se les presente en las asignaturas.

Se entregará al alumnado unas notas de clase, incluyendo el programa, la teoría con enunciados y demostraciones, relaciones de ejercicios a desarrollar en el aula y propuestos como trabajo personal, y la bibliografía recomendada. Todo este material estará disponible en la plataforma Egela.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	9	27						

Legenda:

M: Magistrala
GL: Laborategiko p.
TA: Tailerra

S: Mintegia
GO: Ordenagailuko p.
TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.
GCL: P. klinikoak
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 20

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Examen final (Peso: 60%, debe aprobarse esta parte para sumar el resto de las calificaciones)

Criterios:

- Precisión en los razonamientos y en las definiciones.
- Correcta utilización del lenguaje matemático.
- Método correcto de razonamiento, explicando de una manera clara y ordenada los argumentos y pasos intermedios.

Exposición de trabajos, lecturas, etc. (Peso: 20%)

Criterios:

- Respuestas correctas y buena utilización del lenguaje matemático.
- Claridad en los argumentos.
- En las exposiciones orales, orden y precisión.

Realización de prácticas (Peso: 20%)

Criterios:

- Respuestas correctas y buena utilización del lenguaje matemático.
- Claridad en los argumentos.
- En la entrega de problemas, orden y precisión.

NOTA: Teniendo en cuenta las circunstancias excepcionales e imprevisibles en las que se va a desarrollar la "nueva normalidad", en caso de que la docencia presencial se viera comprometida, es posible que se plantee un proceso de evaluación continua a través de pruebas, entregables y ejercicios administrados a lo largo del periodo lectivo. En tal caso, la evaluación de la asignatura se basaría en esta evaluación continua, junto con una prueba final desarrollada de manera no presencial.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La calificación del alumnado que no haya superado previamente los apartados diferentes al examen escrito dependerá únicamente de dicho examen escrito.

NOTA: Teniendo en cuenta las circunstancias excepcionales e imprevisibles en las que se va a desarrollar la "nueva normalidad", en caso de que la docencia presencial se viera comprometida, es posible que se plantee un proceso de evaluación continua a través de pruebas, entregables y ejercicios administrados a lo largo del periodo lectivo. En tal caso,

la evaluación de la asignatura se basaría en esta evaluación continua, junto con una prueba final desarrollada de manera no presencial.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Apuntes y relaciones de ejercicios y problemas propuestos (disponibles en la plataforma Egela)

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

R. ENGELKING, General Topology, Heldermann Verlag, 1989.
A. HATCHER, Algebraic Topology, Cambridge University Press, 2001.
J. KELLEY, Topología General, EUDEBA, 1975.
W.S. MASSEY, Introducción a la topología algebraica, Reverté, 1982.
J.R. MUNKRES, Topología, Prentice Hall, 2002.
L.A. STEEN y J.A. SEEBACH, Counterexamples in Topology, Dover, 1995.
O. YA. VIRO, O.A. IVANOV, N. YU. NETSVETAEV y V.M. KHARLAMOV, Elementary Topology: Problem Textbook, AMS, 2008.
S. WILLARD, General Topology, Dover Publications Inc, 2004.

Gehiago sakontzeko bibliografia

L.J. HERNÁNDEZ PARICIO y M.T. RIVAS RODRÍGUEZ, Grupo Fundamental, superficies, nudos y aplicaciones recubridoras, <http://www.unirioja.es/cu/luhernan/hfolder/htp.pdf>

C. IVORRA CASTILLO, Topología Algebraica (con aplicaciones a la geometría diferencial), <http://www.uv.es/~ivorra/Libros/Topalg.pdf>

S.A. MORRIS, Topology without tears, <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~filip/aidt/topbook.pdf>

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Página web de A. Hatcher: <http://www.math.cornell.edu/~hatcher/>

Blog de la asignatura Topología I de R. López Camino (U. de Granada): <http://topologia-i.blogspot.com.es/>

Blog de Topología de J.L. Rodríguez Blancas (U. de Almería): <http://topologia.wordpress.com/>

Historia de la Topología: http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/HistTopics/Topology_in_mathematics.html

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26671 - Zenbakien Teoria

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura se imparte sólo en castellano

El curso se centra en una selección de tópicos de las teorías analítica y algebraica de números. De los cuatro grandes temas descritos más abajo en el apartado CONTENIDOS-TEÓRICO PRÁCTICOS, se seleccionará cada año uno de ellos, dependiendo de las circunstancias, y sobre él versará la asignatura. En el curso 2015-16, se tratará el tema 2, "Cuerpos de números y anillos de enteros".

Más concretamente, el objetivo de la asignatura será entender cómo puede extenderse el "Teorema fundamental de la aritmética" (que afirma que todo número natural mayor que 1 se escribe de modo único como producto de números primos) a anillos más generales que el anillo de los enteros ordinarios, que son subanillos de los números complejos. Estos anillos son los llamados anillos de enteros de los cuerpos de números, es decir, de las extensiones finitas del cuerpo de los números racionales.

Se empieza desde cero, estableciendo la propiedad de factorización única en los enteros ordinarios. A continuación se estudian las propiedades básicas de los anillos principales y factoriales. Se pasa entonces a estudiar los anillos de enteros de los cuerpos de números, los anillos de Dedekind y el teorema de factorización única de ideales en estos anillos. Finalmente, se hace un estudio más detallado de los cuerpos cuadráticos y se aplican las propiedades estudiadas al estudio de representaciones de enteros mediante formas cuadráticas, a la resolución de ecuaciones diofánticas y otros temas afines.

El ejemplo clásico que sirve como modelo a lo que se estudia en el curso es el teorema de Fermat sobre suma de cuadrados: un número primo impar es suma de dos cuadrados de números enteros si y sólo si deja resto 1 al ser dividido por 4. De las varias demostraciones que existen de este teorema, en el curso interesa destacar la que se deduce sencillamente del hecho de que el llamado anillo de los enteros de Gauss es un anillo factorial.

Como requisitos para seguir el curso, son deseables cierta familiaridad con el manejo de congruencias y con los conceptos básicos de la teoría de los anillos conmutativos (homomorfismos, anillos cociente, ideales, etc). Para hacerse una idea de los temas, métodos e ideas del contenido del curso y del nivel con el que tratarán en la clase, se recomienda hojear las primeras lecciones del libro de Stewart y Tall mencionado en la bibliografía.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CM01 - Aplicar los principales métodos para el estudio de las funciones aritméticas.
- CM02 - Relacionar distintos problemas de la teoría de números con las funciones aritméticas.
- CM03 - Conocer el problema de la factorización en los anillos de enteros de cuerpos de números.
- CM04 - Conocer las curvas elípticas, la operación entre sus puntos y algunas de sus propiedades y aplicaciones.
- CM05 - Saber cuáles son los problemas principales de la teoría aditiva de números y su relación con otros problemas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Saber deducir las leyes de descomposición de primos en extensiones abelianas del cuerpo de los números racionales.
- Saber aplicar los métodos de la teoría algebraica de números en la resolución de ecuaciones diofánticas.
- Ser capaz de reconocer los problemas de teoría de números cuya solución depende de una curva elíptica.
- Saber calcular el rango y la torsión del grupo de puntos racionales de una curva elíptica en casos sencillos.
- Saber hallar estimaciones para diversas medidas de números algebraicos: medias y medidas de Mahler.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. FUNCIONES ARITMÉTICAS: Productos de Dirichlet y medias. Distribución de números primos: Teorema de Chebyshev. Teorema del número primo. Demostración elemental. Demostración analítica. Caracteres y Teorema de Dirichlet.
2. CUERPOS DE NÚMEROS Y ANILLOS DE ENTEROS: Extensiones enteras. Anillos de Dedekind. Factorización única de ideales. Leyes de descomposición de primos.
3. CURVAS ELÍPTICAS: La operación de grupo sobre un cúbica. Puntos racionales. Puntos de torsión. Teorema de

Mordell-Weil. Cálculo del rango.
4. TEORÍA ADITIVA DE NÚMEROS: Sumas de cuadrados. Particiones. Funciones de Jacobi. El problema de Waring.

METODOLOGIA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la Bibliografía y el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios se desarrollaran cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello.

Se propondrán a los estudiantes trabajos individuales sobre teoría y problemas, para cuya realización y exposición dispondrán del apoyo del profesor en seminarios periódicos.

Parte importante del trabajo del alumno es de carácter personal. Los profesores orientarán en todo momento ese trabajo y estimularán que se haga con regularidad y dedicación. Se animará igualmente a que utilicen las tutorías personales donde pueden aclarar cualquier duda o dificultad que se les presente en las asignaturas.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikaskelako eskola-orduak	36	6	18						
Ikaslearen ikaskelaz kanpoko jardueren ord.	54	9	27						

Legenda:

M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- ver ORIENTACIONES % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Un 20 % por la participación activa en los Seminarios y realización de tareas en la pizarra y por los resultados obtenidos en los trabajos entregados por escrito (lista de problemas resueltos, etc.) a lo largo del curso.

Y el 80% restante, por los resultados obtenidos en un examen final de problemas de la asignatura, en el que exigirá una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Se conservará, de la convocatoria ordinaria, un 20% por la participación activa en los Seminarios y realización de tareas en la pizarra y por los resultados obtenidos en los trabajos entregados por escrito (lista de problemas resueltos, etc.) a lo largo del curso.

Y el 80% restante, por los resultados obtenidos en un examen final de problemas de la asignatura.

La calificación del alumnado que no haya superado previamente los apartados de Seminarios y/o trabajos escritos, dependerá únicamente del examen escrito de la convocatoria extraordinaria.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- P. SAMUEL, Théorie Algèbrique des Nombres, Hermann, Paris,1967.
- I. STEWART, D. Tall, Algebraic Number Theory, Chapman&Hall,1987.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- S. LANG, Algebraic Number Theory,1994.
- R. LONG, Algebraic Number Theory, Marcel Dekker,1977.
- D.A. MARCUS, Number Fields, Springer,1977.
- T. ONO, An Introduction to Algebraic Number Theory, Plenum,1990.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2020/21

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl.

Zehaztugabea

Plana

GMATEM31 - Matematikako Gradua

Ikastaroa

4. maila

IRAKASGAIA

26677 - Zenbakizko Metodoetan Sakontzea

ECTS kredituak:

6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Esta asignatura se imparte sólo en castellano.

En esta asignatura se ofrece una presentación sistemática de algunos de los métodos y técnicas más importantes del Análisis Numérico en relación a la resolución de sistemas y el cálculo de valores y vectores propios de matrices. Será requisito imprescindible la realización de prácticas de ordenador con MATLAB.

Se profundiza en los conceptos de estabilidad y condicionamiento vistos en la asignatura de Métodos Numéricos I (2º curso) y su aplicación a los algoritmos básicos para la resolución de los problemas de Álgebra Lineal.

Esta asignatura y Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales, ambas del 4º curso del Grado en Matemáticas, pertenecen al módulo Ampliación de Métodos Numéricos.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

COMPETENCIAS

CM01 - Conocer los resultados y demostraciones más importantes de la asignatura.

CM02 - Conocer algunas de las técnicas avanzadas del cálculo numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas.

CM03 - Comprender los conceptos matemáticos necesarios para el cálculo numérico de valores propios.

CM04 - Aplicar los conocimientos sobre cálculo numérico de valores propios a la resolución de problemas tanto teóricos como prácticos.

CM05 - Utilizar una herramienta computacional en la que se manejen y apliquen algunos de los métodos estudiados, y que sirva como herramienta de apoyo a programas propios.

CM06 - Comunicar ideas y resultados relativos a las materias propias de este módulo de manera oral y escrita.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer algunas de las técnicas avanzadas del cálculo numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas.

Comprender los conceptos matemáticos necesarios para el cálculo numérico de valores propios.

Aplicar los conocimientos derivados del estudio de los conceptos arriba indicados a la resolución de problemas tanto teóricos como prácticos.

Utilizar una herramienta computacional en la que se manejen y apliquen algunos de los métodos estudiados, y que sirva como herramienta de apoyo a programas propios.

Comunicar ideas y resultados relativos a las materias propias de este módulo de manera oral y escrita.

Conocer demostraciones rigurosas de algunos resultados importantes en las materias propias de este módulo.

Adquirir de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1.VECTORES Y MATRICES: Vectores, matrices y submatrices. Matrices elementales. Núcleo e imagen de una matriz: rango y nulidad. La factorización LU: algoritmo.

2.NORMAS DE VECTORES Y MATRICES: Normas de vector. Equivalencia de normas. Normas de matriz inducidas.

3. VALORES SINGULARES: Ortogonalidad y matrices unitarias. Valores singulares. Teorema SVD. Pseudoinversa. Aproximaciones de rango menor.

4.PRECISION, CONDICIONAMIENTO Y ESTABILIDAD: Aritmética en punto flotante. Error relativo y dígitos significativos. Condicionamiento. Números de condición. El condicionamiento del problema de resolución de sistemas lineales. Algoritmos estables

5.FACTORIZACION QR Y PROBLEMA DE MINIMOS CUADRADOS: Proyector ortogonales. Algoritmos de Gram-Schmidt. Reflexiones de Householder. Rotaciones de Givens. Algoritmos. Condicionamiento y estabilidad.

6. VALORES PROPIOS DE MATRICES: Valores y vectores propios. Forma triangular de Schur. Matrices defectuosas. Condicionamiento de valores y vectores propios.

7. ALGORITMOS PARA EL CALCULO DE VALORES PROPIOS. EL PROBLEMA NO SIMETRICO: Método de las potencias. Método de las potencias inversas. Cociente de Rayleigh. Iteración simultánea y algoritmo QR. Análisis de la convergencia. Reducción a forma Hessenberg. Implementación.

8. ALGORITMOS PARA EL CALCULO DE VALORES PROPIOS. EL PROBLEMA SIMETRICO: El algoritmo QR para matrices simétricas. El algoritmo divide y vencerás. Otros algoritmos: bisección y Jacobi. El cálculo de los valores singulares.

9. METODOS ITERATIVOS: Subespacios de Krylov: métodos de Arnoldi y Laczos. Método del gradiente conjugado. Análisis de la convergencia. Precondicionamiento.

- TEMARIO PRACTICO
1. Resolución con MATLAB de problemas computacionales relativos a los temas introductorios de la asignatura (resolución de sistemas, normas, valores singulares, rango, factorización QR y valores propios).
 2. Diseño de algoritmos con MATLAB para la resolución de problemas de mínimos cuadrados.
 3. Diseño de algoritmos para el cálculo de valores propios y valores singulares.

METODOLOGIA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la bibliografía y el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en las que se discutirán problemas de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas que habrán sido previamente propuestos a los estudiantes. En los seminarios se desarrollarán cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura y se expondrán por parte de los estudiantes temas relacionados con el contenido de la asignatura y preparados con antelación en grupos reducidos. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

Parte importante del trabajo del alumno es de carácter personal. Las profesoras orientarán en todo momento ese trabajo y estimularán que se haga con regularidad y dedicación. Se animará igualmente a que utilicen las tutorías personales donde pueden aclarar cualquier duda o dificultad que se les presente en la asignatura.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	9		15				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	9	13,5		22,5				

Legenda:

M: Magistrala
GL: Laborategiko p.
TA: Tailerra

S: Mintegia
GO: Ordenagailuko p.
TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.
GCL: P. klinikoak
GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ver orientaciones % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La evaluación continua consistirá en la realización de prácticas de ordenador, trabajos individuales o en grupo, prueba parcial, y la exposición de trabajos que se llevará a cabo en los seminarios. Además, las profesoras podrán proponer a los alumnos entrevistas, bien individualizadas o con otros compañeros, para la evaluación de trabajos previamente programados. Este sistema de evaluación continua contabilizará el 50% de la nota final. El 50% restante corresponderá al examen escrito final.

Quienes renuncien a la evaluación continua deberán comunicarlo por escrito a las profesoras en un plazo de 9 semanas a contar desde el comienzo del cuatrimestre, y deberán realizar un examen escrito final que contabilizará el 85% de la nota final. El 15% restante corresponde a las prácticas de ordenador, que son ineludibles.

Para aprobar la asignatura el o la estudiante deberá acreditar haber obtenido una calificación superior a 5 en las prácticas obligatorias de ordenador, que contabilizarán el 15% de la nota final, y una calificación superior a 4 en el examen escrito final obligatorio.

El o la estudiante puede renunciar a la convocatoria en aplicación de la normativa vigente: artículo 12 del ACUERDO de 15 de diciembre de 2016, del Consejo de Gobierno de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, por el que se aprueba la Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria, el o la estudiante deberá acreditar haber obtenido una calificación superior a 5 en las prácticas obligatorias de ordenador y realizar un examen final escrito, en el que deberán obtener una calificación superior a 4. Las prácticas de ordenador contabilizarán un 15% de la nota final. Además, a quienes hubieran obtenido una calificación superior a 5 en las tareas realizadas a lo largo del curso de forma individual o en grupo, se les mantendrá la calificación obtenida, si así lo desean. En tal caso, el peso de dicha calificación

contabilizará un 35% de la nota final.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Apuntes de la asignatura (disponibles en egela)
Guía de MATLAB (disponible en egela)

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

LL. N. TREFETHEN, D. BAU: Numerical Linear Algebra. SIAM. Philadelhia, 1997.
J. W. DEMMEL: Applied Numerical Linear Algebra. SIAM. Philadelhia, 1997.
G. W. STEWART: Matrix Algorithms. Vol I y II. SIAM. Philadelhia, 2001.
D. S. WATKINS: The Matrix Eigenvalue Problem: GR and Krylov Subspace Methods. SIAM. Philadelhia, 2008.
R. A. HORN, C. R. JOHNSON: Matrix Analysis. Cambridge University Press, 1989.
C. B. MOLER: Numerical Computing with MATLAB. SIAM. Philadelphia, 2004.

Gehiago sakontzeko bibliografia

G. H. GOLUB, Ch. F. VAN LOAN: Matrix Computations. SIAM, Philadelphia, 1996.
G. W. STEWART, J. SUN: Matrix Perturbation Theory. Academic Press, 1990.
F. CHATELIN: Eigenvalues of Matrices. John Wiley and Sons. New York, 1995. SIAM, Philadelhia, 2013.

Aldizkariak

SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications
Numerical Linear Algebra
Linear Algebra and its Applications

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ehu.es/izaballa>
<http://www.comlab.ox.ac.uk/nick.trefethen/home.html>
<http://www.cs.berkeley.edu/~demmel/>
<http://www.mathworks.com/moler/>
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-335j-introduction-to-numerical-methods-fall-2010/index.htm>

OHARRAK

COURSE GUIDE

2020/21

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Degree GMATEM31 - Bachelor's Degree in Mathematics

Cycle Not Applicable

Year Fourth year

COURSE

26674 - Algebraic Geometry

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

The course Algebraic Geometry consist in understanding geometric varieties given by polynomial equations and its relation with commutative algebra. The main goal is to get introduced to Affine and Projective Geometry over algebraic closed fields (e.g. the field of complex numbers), Zariski topology, irreducible varieties, Bezout theorem for intersection of curves in the projective plane and cubic curves and the abelian structure over irreducible cubic curves.

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English and to have pass the module Algebraic Structures (2nd year) + Commutative Algebra (3rd year) + Algebraic Equations (3rd year), which is devoted to developing the fundamentals of abstract algebra and its main applications.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

SPECIFIC COMPETENCES

- To know basic facts in commutative algebra: Rings of fractions, Localizations, Noetherian ring and Artinian Rings
- To know the concepts of Zariski topology and irreducible varieties.
- To know how to pass from Affine varieties to coordinate rings: Hilbert nullstellensatz.
- To know basic results in algebraic geometry like Bezout theorem.

LEARNING RESULTS: Coordinate rings, Zariski topology, Irreducible varieties, Hilbert nullstellenzatz, cubic curves, Bezout theorem.

COURSE CONTENTS, THEORETICAL & APPLIED

1. RINGS OF FRACTIONS: Definition and main properties. Localization of a ring in a prime ideal. Ideals in rings of fractions.
2. Ideales de los anillos de fracciones.
2. NOETHERIAN AND ARTINIAN RINGS: Definition properties and examples. The structure theorem of artinian rings.
3. HILBERT NULLSTELLENSATZ: Integral extensions of rings, Zariski theorem. Maximal ideals of a polynomial ring over an algebraic closed field. Hilbert nullstellensatz.
4. PLANE CURVES: Tangents. Multiple points. Intersection index of two curves ina point.
5. APPLICATIONS: Bezout theorem and applications: Pascal and Pappus and the aditive group structure of a cubic irreducible curve. Resolution of singularities. Quadratic and cubic surfaces

TEACHING METHODS

The theoretical contents will be presented in master classes following basic references in the bibliography. These lectures will be complemented with problem classes (classroom practice), in which students will apply the knowledge acquired in the theoretical lectures in order to solve problems. In the seminar sessions, exercises and representative examples will be considered. These will have been give to the students in advance, for them to have enough time to work out the solutions. Students must participate actively in the seminar sessions, and discussion of the solutions will be encouraged.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	36	6	18						
Hours of student work outside the classroom	54	9	27						

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

- Written test, open questions 40%
- Exercises, cases or problem sets 30%

- Oral presentation of assigned tasks, Reading¿ 30%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

There will a final optional writing exam. To pass the subject it will be enough to follow the activities in class including seminars and projects. If the student decides to go to the final exam, the final mark will be the maximum between the mark of the final exam and the weighted average of the following activities, with the indicated weights:

- 40%, the final written exam.
- 30%, Projects and seminars.
- 30%, Oral exposition of subjects, projects and problems.

The interest and willingness of the student will also be taken into account.

In case non-presential teaching is mandatory the evaluation will be adapted using the video conference software for expositions. The final exam will be substitute by a take-home exam and an online interview with the teacher.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The final mark will be that which is obtained in the written exam corresponding to this call.

In case non-presential teaching is mandatory the writing exam will be a take home exam and a discussion on an online plantaform.

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

BIBLIOGRAFIA
M. ATIYAH, I.G. MACDONALD. Introducción al Algebra Conmutativa, Ed. Reverté, 1973.
D. COX, J. LITTLE, D. O'SHEA. Using Algebraic Geometry, Springer, 1998.
W. FULTON. Curvas Algebraicas, Reverté, 1971.
F. KIRWAN. Complex Algebraic Curves, Cambridge Univ. Press, 1992.
E. KUNZ. Introduction to Commutative Algebra and Algebraic Geometry, Birkhäuser, 1985.
C. MUSILI. Algebraic Geometry for Beginners, Hindustan Book Agency, 2001.
M. REID. Undergraduate Algebraic Geometry, Cambridge University Press, 1988.

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

OBSERVATIONS

COURSE GUIDE

2020/21

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle Not Applicable

Degree GMATEM30 - Bachelor`s Degree in Mathematics

Year Fourth year

COURSE

26694 - Final Year Project

Credits, ECTS: 12

COURSE DESCRIPTION

El objetivo fundamental del trabajo es que el/la estudiante demuestre su madurez a la hora de abordar un tema propio, teórico o práctico, de la titulación de manera independiente y de modo que refuerce aquellas competencias que capacitan para el ejercicio profesional.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

El TFG deberá estar orientado al desarrollo de las siguientes competencias asociadas a la titulación del Grado en Matemáticas:

• Adquirir conocimientos en el campo de las Matemáticas con alto grado de autonomía.

• Ser capaz de manejar herramientas de búsqueda bibliográfica en Matemáticas.

• Comunicar de forma efectiva, tanto oralmente como por escrito, los conocimientos adquiridos.

COURSE CONTENTS, THEORETICAL & APPLIED

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Matemáticas

(http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html)

TEACHING METHODS

El TFG comprenderá las siguientes actividades:

1) Tutorías individualizadas. Teniendo en cuenta en la medida de las posibilidades las preferencias del alumno/a, el director/a indicará cómo se planifican las tutorías en cuanto a su duración, frecuencia y distribución a lo largo del calendario de elaboración del trabajo.

2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.

3) Seminarios de carácter voluntario. Cada curso la Comisión de Estudios de Grado (CEG) de Matemáticas podrá ofertar seminarios de interés general para el alumnado que se encuentre realizando el TFG. Aunque participar en ellos no es un requisito formal para completar el TFG sí se considera altamente recomendable. En particular, y siempre que la CEG cuente con capacidad para ello, se organizará a comienzos de curso un seminario sobre cómo elaborar un TFG en el Grado en Matemáticas (estilo de redacción de textos matemáticos, nociones básicas de LaTeX, realización de presentaciones de trabajos de matemáticas …)

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching									
Hours of student work outside the classroom									

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

- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Oral defence 35%

- Memoria 65%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

• Memoria presentada: 65 %

• Defensa: 35 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Matemáticas (http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html)

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

- * Memoria presentada: 65 %
- * Defensa: 35 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Matemáticas

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/> => Trabajo Fin de Grado

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

1. Normativa Trabajo Fin de Grado en Matemáticas
2. Normativa Trabajo Fin de Grado de la ZTF-FCT
3. Normativa Trabajo Fin de Grado de la UPV/EHU

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/informacion/normativa_academica/es_normativ/nor_tfg.html

OBSERVATIONS

COURSE GUIDE

2020/21

Faculty

310 - Faculty of Science and Technology

Cycle

Not Applicable

Degree

GMATEM31 - Bachelor's Degree in Mathematics

Year

Fourth year

COURSE

26679 - Functional Analysis

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

OBJECTIVES

The objectives of the course are the study of the main properties of bounded operators between Banach and Hilbert spaces, of the basic results associated to the different types of convergences in normed spaces and for the spectral theorem and its applications.

COURSE DESCRIPTION

The Functional Analysis is an important branch of Mathematics developed with the purpose to cover theoretical needs of Partial Differential Equations and Mathematical Analysis. The Functional Analysis is related to problems arising on Partial Differential Equations, Measure Theory and other branches of Mathematics.

We do not encourage to register in the course to students with less than a B2 english level. To take the course we recommend to have first taken the courses: Calculus I (1º), Calculus II (2º), Complex Analysis (2º), Linear Algebra and Geometry I (1º), Linear Algebra and Geometry II (2º), Differential Equations (3º), Measure and Integration (3º) and Partial Differential Equations (4º).

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

COMPETENCIES

- CM04- To understand the concepts of Banach and Hilbert spaces and to learn to classify the standard examples. In particular, spaces of sequences and functions.
- CM05- To learn to use properly the specific techniques for bounded operators over normed and Hilbert spaces.
- CM06- To understand how to use the main properties of compact operators.
- CM07- To learn to explain the fundamental results in the theory with accuracy and rigour.
- CM08- To apply the spectral analysis of compact self-adjoint operators to the resolution of integral equations.

LEARNING OUTCOMES

To learn to recognize the fundamental properties of normed spaces and of the transformations between them. To be acquainted with the statement of the Hahn-Banach theorem and its corollaries. To understand the notions of dot product and Hilbert space. To apply the spectral theorem to the resolution of integral equations and Sturm-Liouville problems.

COURSE CONTENTS, THEORETICAL & APPLIED

1. BANACH AND HILBERT SPACES: Banach spaces, finite dimensional normed spaces, examples of Banach spaces, Hilbert spaces, best approximation, projection theorem, dual of a Hilbert space, Riesz-Fréchet theorem, variational problems, the Dirichlet principle, bases in Hilbert spaces, orthogonality.
2. HAHN-BANACH THEOREM AND ITS CONSEQUENCES: Hahn-Banach theorem, the extension property. Topological dual of classical spaces. Weak topology and reflexive spaces.
3. SPECTRAL THEOREM: Spectral theorem for self-adjoint compact operators: examples of bounded operators on Hilbert spaces, inversion of operators, spectrum, adjoint of operators on a Hilbert space, compact operators, some applications of the spectral theorem.
4. BAIRE THEOREM AND ITS COROLLARIES: open mapping theorem, uniform boundedness theorem and closed graph theorem.

TEACHING METHODS

The standard ones: lectures, problem sessions and personal homeworks solved by the students with the help of the lecturers.

The theoretical contents will be presented in master classes following basic references in the bibliography. The lectures will be complemented with problem sessions, where the students will apply the theory explained in the lectures to solve some problem sets and to understand some of its applications. In the problem sessions, exercises and representative examples will be considered. These will given to the students in advance for them to have time to work out the solutions. Students must participate actively in the problem sessions. The discussion of its solutions will be encouraged.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

The book by K. Saxe, Beginning Functional Analysis, Springer together with the hand written lecture notes in the web page

http://www.ehu.eus/luis.escauriaza/apuntes_problemas_y_examene/lecture-notes-functional.pdf

Detailed bibliography

Additional possible bibliography.

Yosida, K.: Functional Analysis, Springer-Verlag, 6th edition, 1980

Schechter, M.: Principles of Functional Analysis, AMS, 2nd edition, 2001

Hutson, V., Pym, J.S., Cloud M.J.: Applications of Functional Analysis and Operator Theory, 2nd edition, Elsevier Science, 2005, ISBN 0-444-51790-1

Dunford, N. and Schwartz, J.T. : Linear Operators, General Theory, and other 3 volumes, includes visualization charts

Sobolev, S.L.: Applications of Functional Analysis in Mathematical Physics, AMS, 1963

Lebedev, L.P. and Vorovich, I.I.: Functional Anlysis in Mechanics, Springer-Verlag, 2002

Journals

Web sites of interest

<http://www.ehu.eus/luis.escauriaza/>

OBSERVATIONS

It is strongly recommended to attend the lectures and problem sessions. The problems solved in the problem sessions complement and contain important parts of the theory explained in the lectures. To pretend to pass the course without working personally the assigned problems amounts to wasting your time.

COURSE GUIDE

2020/21

Faculty

310 - Faculty of Science and Technology

Cycle

Not Applicable

Degree

GMATEM31 - Bachelor's Degree in Mathematics

Year

Fourth year

COURSE

26676 - Numerical Solutions for Differential Equations

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

DESCRIPTION

The course will show the most important numerical methods and techniques of Numerical Analysis for the approximate numerical solution of differential equations, in a systematic way and with particular attention to partial differential equations. A priori properties of these algorithms such as accuracy, stability and convergence will be studied. Even if there is no prerequisite, this course is related with the other courses of Numerical Analysis and the ones of Differential Equations.

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

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

COMPETENCES / AIM

M10CM01-G002 Know the most important results and demonstrations of the course.

M10CM02- Know some of the advanced techniques of numerical calculus and translate them to algorithms.

M10CM03- Understand the mathematical concepts needed to solve differential equations from a numerical point of view.

RESULTS OF LEARNING

M10CM04- Apply the knowledge of solving differential equations to the resolution of theoretical and practical problems.

M10CM05- Use of computer programming in order to apply some of the studied methods.

M10CM06-G008-CB4 Communicate ideas and results in oral and written way.

G009-CB5 Achieve new knowledge and techniques in an independent learning.

COURSE CONTENTS, THEORETICAL & APPLIED

THEORETICAL CONTENTS

1. MORE ABOUT NUMERICAL METHODS FOR O.D.E.
2. NUMERICAL SOLUTION FOR EVOLUTION P.D.E. USING F.F.T.
3. FINITE DIFFERENCE METHODS FOR PARABOLIC PROBLEMS.
4. FINITE DIFFERENCE METHODS FOR HYPERBOLIC PROBLEMS.
5. FINITE ELEMENT METHOD FOR ELLIPTIC PROBLEMS.
6. SPECTRAL METHODS FOR EVOLUTIONS PROBLEMS.

PRACTICAL CONTENTS

THERE WILL BE COMPUTER PROGRAMMING FOR EACH CHAPTER.

TEACHING METHODS

METHODOLOGY

The theoretical background will be presented in master classes (M), following the references given in the bibliografy and the compulsory material of eGela. These master classes will be complemented with classes of problems (GA) where students have to solve questions for which have to apply the knolegde acquired in the theoretical classes. During the seminar classes (S) the students will give a short class presenting the review of some topic. Finally, it is essential to realize computer programming in some programming language. These programming classes (GO) are oriented in such a way that the students should be capable of writing simple programs to solve different problems using some of the presented methods.

A big part of student's work has to be done personally. Teacher will guide such work and will encourage the students to do it regularly, as well as animate them to ask for help if they need any.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	30	6	9		15				
Hours of student work outside the classroom	45	9	13,5		22,5				

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

- See ORIENTATION 100%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

ORIENTATION
The course evaluation will consider the regular attendance to class, the personal work done in the presentation and deliver of theoretical and practical homework, as well as the work done with computer programming (as individual or group work) and, of course, the exams. In order to pass the course it will be necessary to sum up 1.5 points in the two exams or to reach 6 points before the final exam.

Exams: 40%
Computer programming: 30%
Theoretical and practical homework: 30%

This method of evaluation could undergo changes if, due to COVID-19, the guidelines of the health authorities so establish. The appropriate modifications would be announced in due course, with the necessary strategies and tools to guarantee the right of students to be evaluated with fairness and justice.

WITHDRAWAL OF CONTINUOUS ASSESSMENT SYSTEM
The student must give written notice of withdrawal of continuous assessment system in a period of 9 weeks.

Article 8.3: In any case, students will have the right to be evaluated through the final evaluation system, regardless of whether or not they have participated in the continuous evaluation system. To do this, students must submit in writing to the teaching staff responsible for the subject the waiver of continuous assessment, for which they will have a period of 9 weeks for the quarterly subjects and 18 weeks for the annual subjects, starting from the beginning of the semester or course respectively, according to the academic calendar of the center.

DECLINING TO SIT
A student who does not fulfill the necessary conditions of summing up 1.5 points in the two exams or reaching 6 points before the final exam and does not take the final exam will obtain <<no presentado>>.

Article 12.2: In the case of continuous assessment, if the weight of the final test is greater than 40% of the grade for the course, it will suffice not to take the final test so that the final grade for the course is not presented or not filed. Otherwise, if the weight of the final test is equal to or less than 40% of the grade for the course, the student may waive the call within a period that, at least, will be up to one month before the end date of the teaching period of the corresponding subject. This resignation must be submitted in writing to the faculty responsible for the subject.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

ORIENTATION
For the extra final call, the same percentages will be used. The grade obtained in the computer programming (30%) and theoretical and practical homework (30%) will be kept, when advantageous to the student. Grades will never be kept from one year to another.

If it is necessary, the exam will consist of two parts: theoretical and practical ones.

This method of evaluation could undergo changes if, due to COVID-19, the guidelines of the health authorities so establish. The appropriate modifications would be announced in due course, with the necessary strategies and tools to guarantee the right of students to be evaluated with fairness and justice.

DECLINING TO SIT
A student who does not take the final exam will obtain <<no presentado>>.

MANDATORY MATERIALS

COMPULSORY MATERIAL
Theoretical material stored in the virtual class of eGela.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- M.S. GOCKENBACH: P.D.E. Analytical and Numerical Methods, SIAM 2003.
- J.C. STRIKWERDA: Finite Diference Schemes and PDE, Wadsworth & Brooks 1989.
- L. LAPIDUS & G.F. PINDER: Numerical Solutions of PDE in science and engineering, John Wiley and Sons, 1999.
- E.H. TWIZELL: Computational Methods for P.D.E., John Wiley and Sons, 1988.
- B. FORNBERG: A Practical Guide to Pseudospectral Methods, Cambridge University Press 1998.
- A. TVEITO & R. WINTHER: Introduction to Partial Differential Equations - A Computational Approach, Springer, 1998.
- M.T. HEATH: Scientific computing: an introductory survey, Mc Graw Hill, 2002.
- V.G. GANZHA & E.V. VOROZHTSOV: Numerical solutions for Partial Differential Equations: Problem solving using Mathematica, CRC Press, 1996.
- Uri M. ASCHER: Numerical Methods for Evolutionary D. E., SIAM 2008.
- K.W. MORTON & D.F. MAYERS: Numerical Solution of PDE, Cambridge 2005.
- J.W. THOMAS: Numerical PDE. Finite Difference Methods, Springer, 1995.
- L.N. TREFETHEN: Spectral Methods in MATLAB, SIAM 2000.

Detailed bibliography

- J.D. LAMBERT, Numerical methods for O.D.E.: the initial value problems, Wiley, 1991.
- S.P. NORSETT, E. HAIRER & G. WANNER, Solving ordinary differential equations i: Nonstiff problems, Springer, 1987 (1993 second edition).
- E. HAIRER & G. WANNER, Solving ordinary differential equations ii: Stiff and Differential algebraic Problems, Springer, 1991.
- W. HUNDSDORFER & J.C. VERWER: Numerical Solutions of Time-Dependent Advection-Diffusion-Reaction Equations, Springer 2007.
- C. JOHNSON: Numerical solution of P.D.E. by the F.E.M., Cambridge University Press 1987.
- W.E. SCHIESSER: The numerical method of line: integration of Partial Differential equations, Academic Press, 1991.
- W.E. SCHIESSER & G.W. GRIFFTHS: A compendium of partial differential equation models: method of lines analysis with Matlab, Cambridge University Press, 2009.
- J.S. HESTHAVEN, S. GOTTLIEB & D. GOTTLIEB: Spectral methods for time-dependent problems, Cambridge University Press, 2007.
- A.R. MITCHELL & D.F. GRIFFTHS: The Finite Difference Method in Partial Differential Equations, John Wiley and Sons, 1980.
- A. QUARTERONI & A. VALLI: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer-Verlag, 1994.
- L. DEMKOWICZ: Computing with hp-adaptive finite elements, v.1, One and two dimensional elliptic and Maxwell problems, Chapman and Hall/CRC, 2007.

Journals

JOURNALS

Mathematical Methods in the Applied Sciences

International Journal for Numerical Methods in Engineering

International Journal for Numerical Methods in Fluids

International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering

Web sites of interest

Videos for Korteweg de Vries equation:

<https://www.youtube.com/watch?v=i7ORX97drdg>
<https://www.youtube.com/watch?v=VFM48pSLwGc>

CIMNE: International Center for Numerical Methods in Engineering:

<http://www.cimne.upc.es/>

NAG Library:

<http://www.nag.co.uk/>

IMSL Library:

<http://www.roguewave.com/products-services/imsi-numerical-libraries>

SIAM Journal of Numerical Analysis:

<http://epubs.siam.org/SINUM>

OBSERVATIONS