

2016-2017 ikasturteko gida

MATEMATIKAKO GRADUA Laugarren maila

Edukien Taula

1.- MATEMATIKAKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA	2
AURKEZPENA	2
TITULAZIOAREN GAITASUNAK	2
GRADUKO IKASKETEN EGITURA	2
LAUGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN	3
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK	4
TUTORETZA PLANA	4
MATEMATIKAKO LIBURUTEGIA.....	4
2.- MAILARI BURUZKO INFORMAZIO ESPEZIFIKOA	5
TALDEAREN IRAKASLEAK.....	5
ESKOLA EGUTEGIA.....	6
ORDUTEGIAK	7
IKASTURTEKO IRAKASGAIEN IRAKASKUNTZA GIDAK	11

1.- Matematikako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Matematikako Graduako 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 mailatan aplikatzeari lotutakoak.

Beraz, Matematikan graduatu tituluaren helburua hainbat eremutako arazoaren formulazio matematikoa, analisia, ebazpena eta, kasu batzuetan, tratamendu informatikoa egitea da. Hauek izan daitezke eremu horietako batzuk: oinarriko zientziak, gizarte eta bizitzako zientziak, ingeniariak, finantzak, aholkularitza, etab.

Titulazioaren gaitasunak

Matematikako graduatutakoaren prestakuntzak ondorengoetarako gaitzen du:

- Matematikako hainbat eremuren izaera, metodoak eta helburuak ezagutzeko, baita bere garapeneren nolabaiteko ikuspegi historikoa izateko ere.
- Naturaren, zientziaren, teknologiaren eta artearen azpian matematika dagoela ikusteko.
- Matematika hezkuntza eta kultura osatzen dituen atal gisa igartzeko.
- Matematika ikastearen bidez gaitasun analitikoak, abstrakzio gaitasunak, intuizioa eta pentsamendu logikoa eta zehatza garatzeko.
- Hartutako ezagutza teoriko eta praktikoa problemak definitu eta planteatzerakoan, eta horien konponbideak aurkitzerakoan (testuinguru akademiko eta profesionalean) erabiltzeko.
- 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, laborategiko praktiken edo mintegien bidez) eta 15 ordu ikasleak irakasgaietan egin behar dituen lan eta jarduerari dagozkie. Matematikako Graduak 30 kredituko 8 lauhileko izango ditu. Horrela, 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
1.a (60ECTS oinarrizko irakasgaietan)	Algebra Lineala eta Geometria I (12ECTS)	
	Kalkulu Diferentziala eta Integrala I (12ECTS)	
	Fisika Orokorra (12ECTS)	
	Oinarrizko Matematika (6ECTS)	Estatistika Deskribatzailea (6ECTS)
	Konputaziorako Sarrera (6ECTS)	Programazioaren Oinarriak (6ECTS)
2.a (60ECTS nahitaezko irakasgaietan)	Kalkulu Diferentziala eta Integrala II (15ECTS)	
	Algebra Lineala eta Geometria II (6ECTS)	Analisi Konplexua (6ECTS)
	Egitura Aljebraikoak (6ECTS)	Kurbak eta Gainazalak (9ECTS)
	Matematika Diskretua (6ECTS)	Probabilitateen Kalkulua (6ECTS)
	Zenbakizko Metodoak I (6ECTS)	
3.a (60 ECTS nahitaezko irakasgaietan)	Ekuazio Diferentzialak (12 ECTS)	
	Algebra Trukakorra (6 ECTS)	Ekuazio Aljebraikoak (6 ECTS)
	Inferentzia Estatistikoa (6 ECTS)	Eredu Matematikoa (6 ECTS)
	Neurria eta Integrazioa (6 ECTS)	Kurben eta Gainazalen Geometria Globala (6 ECTS)
	Topologia (6 ECTS)	Zenbakizko Metodoak II (6 ECTS)
4.a	Hautazko 8 irakasgai (6ECTS bakoitza) eta Gradu Amaierako Lana (12 ECTS). 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:

<http://www.ehu.es/eu/web/ztf-fct/grado-matematicas>

Laugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Bigarren y hirugarren mailan bezala, laugarren mailako irakasgaiak Matematikako Gradurako espezifikoa dira, Euskararen Arauak eta Erabilerak eta Komunikazioa Euskaraz irakasgaiak ezik. Horietako batzuek aurreko urteetako irakasgaiei jarraipen naturala ematen diete eta gainerakoak Matematikako adarren ikasketan sakontzen dira: Analisi Matematikoa, Algebra, Geometria eta Topologia, Estatistika eta Matematika Aplikatua. 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 bukatutakoan, ikasleak lan horren aurkezpena egin beharko du epaimahai baten aurrean.

2015-2016 ikasturtean eskainiko diren hautazkoak hauek dira:

Lehenengo lauhilekoa	Bigarren lauhilekoa
Aldagai Anitzeko Análisis (MAEC) Análisis Multivariante (MAEC)	Ampliación de Topología (MP)
Ampliación de Métodos Numéricos	Diseño de Algoritmos (MAEC)
Códigos y Criptografía (MP, MAEC)	Komunikazioa euskeraz: Zientzia eta Teknologia
Deribatu Partzialetako Ekuazioak (MP, MAEC) Ecuaciones en Derivadas Parciales (MP, MAEC)	Numerical Solutions for Differential Equations (MAEC)
Euskeraren Arauak eta Erabilerak	Probabilidad y Procesos Estocásticos (MAEC)
Functional Analysis (MP)	Teoría de Números (MP)
Grupos y Representaciones (MP)	Variedades Diferenciables (MP)
Programación Matemática (MAEC)	

(MAEC): Matematika Aplikatua, Estatistika eta Konputazioa aipamena

(MP): Matematika Hutsa aipamena

Egin beharreko jarduera motak

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

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

Tutoretza Plana

Zientzia eta Teknologia Fakultateak ikasleentzako Tutoretza Plana du 2001az geroztik, orduan sortu zelarik irakasle tutorearen postua. Tutorearen lana ikaslea gidatzea izango da unibertsitatean eman behar duen denboraldian. Hirugarren mailako ikaslearen tutorea gradu ikasketak hastean esleitu zena da. Ditutzen 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 liburutegia

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

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

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

2.- Mailari buruzko informazio espezifikoak

Taldearen irakasleak

IRAKASGAIA	IRAKASLEAK	E-mail/telefono/bulegoa	SAILA
Aldagai Anitzeko Analisia	Irantzu Barrio	irantzu.barrio@ehu.eus 94 601 2504 E.P1.15	Matematika Aplikatua, Estatistika eta IO
Ampliación de Métodos Numéricos	Ion Zaballa	ion.zaballa@ehu.eus 94 601 2660 E.P0.19	Matematika Aplikatua, Estatistika eta IO
Functional Analysis	Luis Escauriaza	luis.escauriaza@ehu.eus 94 601 5470 E.P0.9	Matematika
Códigos y Criptografía	M ^a Asun García	mariasun.garcia@ehu.eus 94 601 5472 E.P1.3	Matematika
	Luis Martínez	luis.martinez@ehu.eus 94 601 2651 E.P0.2	Matematika
Deribatu Partzialetako Ekuazioak	Naiara Arrizabalaga	naiara.arrizabalaga@ehu.eus 94 601 2656 E.S1.18	Matematika
Euskeraren Arauak eta Erabilerak	Aitor Iglesias	aitor.iglesias@ehu.eus 94 601 5546 E.P1.21	Euskal Hizkuntza eta Komunikazioa
Grupos y Representaciones	M ^a Lourdes Ortiz de Elguea	lourdes.ortizdeelguea@ehu.eus 94 601 5354 E.P0.3	Matematika
Programación Matemática	Gloria Pérez	gloria.perez@ehu.eus 94 601 2645 E.P0.6	Matematika Aplikatua, Estatistika eta IO
Ampliación de Topología	Oscar J. Garay	oscarj.garay@ehu.eus 94 601 2519 E.S1.14	Matematika
	Marta Macho	marta.macho@ehu.eus 94 601 5352 E.S1.1	Matematika

IRAKASGAIA	IRAKASLEAK	E-mail/telefono/bulegoa	SAILA
Diseño de Algoritmos	M ^a Inés Torres	manes.torres@ehu.eus 94 601 2715 CD4.P1.14	Elektrizitatea eta Elektronika
Komunikazioa euskeraz: Zientzia eta Teknologia	Aitor Iglesias	aitor.iglesias@ehu.eus 94 601 5546 E.P1.21	Euskal Hizkuntza eta Komunikazioa
Numerical Solutions of Differential Equations	Virginia Muto	virginia.muto@ehu.eus 94 601 5458 E.P0.20	Matematika Aplikatua, Estatistika eta IO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	Ana M ^a Valle	anamaria.valle@ehu.eus 94 601 5467 E.S1.22	Matematika Aplikatua, Estatistika eta IO
Teoría de Números	E. Jesús Gómez	eugeniojesus.gomez@ehu.eus 94 601 5469 E.P0.10	Matematika
Variedades Diferenciables	M ^a Luisa Fernández	marisa.fernandez@ehu.eus 94 601 2517 E.S1.12	Matemáticas
Gradu-amaierako Laneko Koordinatzailea	Josu Sangróniz	josu.sangroniz@ehu.eus 94 601 5460 E.P1.4	Matemáticas
Laugarren Mailako Koordinatzailea	Larraitz Aranburu	larraitz.aranburu@ehu.eus 94 601 2959 E.S1.16	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Graduko Koordinatzailea	M ^a Asun García	mariasun.garcia@ehu.eus 94 601 5472 E.P1.3	Matematika

Eskola egutegia

Fakultateko Batzarrak onartutako egutegia hurrengoa da:

Irailak 9: Lehenengo mailako harrera.

Irailak 12: Lehen lauhilabeteko eskolen hasiera.

Abenduak 23: Lehen lauhilabeteko eskolen amaiera.

Urtarrilak 10-27: Azterketak. Lehen lauhilabeteko ohiko deialdia (lehen lauhilabeteko irakasgaiak) eta azterketa partzialak (urte osoko irakasgaiak).

Urtarrilak 30: Bigarren lauhilabeteko eskolen hasiera.

Maiatzak 17: Bigarren lauhilabeteko eskolen amaiera.

Maiatzak 22-Ekainak 9: Azterketak. Bigarren lauhilabeteko ohiko deialdia (bigarren lauhilabeteko irakasgaiak eta urte osoko irakasgaiak) eta azterketa partzialak (urte osoko irakasgaiak).

Ekainak 20-Uztailak 7: Ezohiko deialdia.

Hurrengo tauletan 1-15 eta 16-30 asteetako datak agertzen dira:

Astea	Iraila
1	12 13 14 15 16
2	19 20 21 22 23
3	26 27 28 29 30

Astea	Urria
4	3 4 5 6 7
5	10 11 12 13 14
6	17 18 19 20 21
7	24 25 26 27 28
8	31

Astea	Azaroa
8	1 2 3 4
9	7 8 9 10 11
10	14 15 16 17 18
11	21 22 23 24 25
12	28 29 30

Astea	Abendua
12	1 2
13	5 6 7 8 9
14	12 13 14 15 16
15	19 20 21 22 23

Astea	Urtarrila
Azterketak	9 10 11 12 13
Azterketak	16 17 18 19 20
Azterketak	23 24 25 26 27
16	30 31

Astea	Otsaila
16	1 2 3
17	6 7 8 9 10
18	13 14 15 16 17
19	20 21 22 23 24
20	27 28

Astea	Martxoa
20	1 2 3
21	6 7 8 9 10
22	13 14 15 16 17
23	20 21 22 23 24
24	27 28 29 30 31

Astea	Apirila
25	3 4 5 6 7
26	10 11 12 13 14
	17 18 19 20 21
27	24 25 26 27 28

Astea	Maiatza
28	1 2 3 4 5
29	8 9 10 11 12
30	15 16 17

Grisez jaiegunak agertzen dira.

Gratu Bukaerako Lanen Memoriak entregatzeko eta matrikulatzeko epeak, bai eta horien defentsak egitekoak hurrengoak dira:

Deialdia	Matrikula	Memoria entregatzea	Defentsa
Otsailekoa	Otsailak 20-23	Otsailak 27-28	Martxoak 13-17
Ekainekoa	Ekainak 21-23	Ekainak 26-27	Uztailak 12-14
Abuztukoak	Uztailak 20-24	Irailak 4-5	Irailak 13-14
Berezia*	Urriak 2-3	Urriak 9-10	Urriak 16-18

* soilik bigarren deialdi modura abuztuko deialdian gaingitu ez duten ikasleentzako

Ordutegiak

Gida honetan agertzen den ordutegia Fakultateko Batzarrak onartu behar du. Ordutegi eguneratua honako esteka honetan kontsulta daiteke:

<http://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/horarios>

Lehenengo lauhilekoan Matematikako Graduko laugarren mailako proposatutako ordutegia (1. astetik 15. astera) hurrengo da:

	Astlehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala
8.40 9.30	GRUP.REP (T) [1-15]	COD.CRIP (S2) [3-13]{1/2} PROG.M (T) [1-2] PROG.M (GA)[4-14 {1/2},15] PROG.M (S1) [3-13]{1/2}	EC.DER.P (T) [1-15]	PROG.M (T) [1-15]	EC.DER.P (GA) [1-15]
9.40 10.30	COD.CRIP (T) [1-15]	EC.DER.P (T) [1-15]	AMP.MN (T) [1-15]	COD.CRIP (T) [1-15]	PROG.M (GA) [1-2] PROG M (T)[3-15]
10.40 11.30	AN.MUL (T) [1-15]	GRUP.REP (T) [1-15]	AN FUN (T) [1-15]	AN FUN (GA) [1-15]	GRUP.REP (GA) [1-15]
12.00 12.50	AMP.MN (T) [1-15]	AN.FUN (T) [1-15]		GRUP.REP (T) [1-3, 11-15 {1/2}] GRUP.REP (GA) [5-9] {1/2} GRUP.REP (S1) [4-15]{1/2}	AN.MUL (GA) [4-15] AN.MUL (T) [1-3]
13.00 13.50	EC.DER.P (T) [1-3,11- 15{1/2}] EC.DER.P (GA) [5-9] {1/2} EC.DER.P (S1) [4-15]{1/2}	COD.CRIP(GA1)[1-2,[4- 14{1/2},15] COD.CRIP (S1) [3-13]{1/2} PROG.M (S2) [3-13]{1/2}		AMP.MN (GA) [1-4, 6-15 {1/2}] AMP.MN (S1) [4- 15]{2/2}	AN.FUN (T) [1-3,11-15{1/2}] AN.FUN (GA1) [5-9{1/2}] AN.FUN (S1) [4-15{1/2}]
14.00 14.50			AMP MET (S2)[4-15]{2/2} ANA MUL GA1[1-3] ANA MUL(S1)[4,8,12] PROG.M (GA1)[6-14]{1/4}		
15.00 15.50	PROG.M (GO1) [4- 8{1/2},12-14{1/2}] AMP.MN (GO1) [2, 3-15 {1/2}]	PROG.M (GO2) [4-6{1/2},10- 14{1/2}] AMP.MN (GO2) [3-11{1/2},15] EAE(GO1) [1-15]	EAE (T) [1-15] AMP.MET (GO2) [13] COD.CRIP (GO1) [14] COD.CRIP (GO2) [14]	COD.CRIP (GO1) [2, 3- 11{1/2},15] COD.CRIP (GO2) [2, 3- 11{1/2},15] ANA MULT(GO1)[3-15]{2/2}	ANA MULT(GO1)[3-15]{1/2} PROG.M (GO1) [10] PROG.M (GO2) [8]
15.55 16.45	PROG.M (GO1) [4- 8{1/2},12-14{1/2}] AMP.MN (GO1) [3-15] {1/2} AMP.MN (GO2) [2]	PROG.M (GO2) [4-6{1/2},10- 14{1/2}] AMP.MN (GO2) [3-11{1/2},15] EAE(GO1) [1-15]	EAE (GA) [1-15] AMP.MET (GO2) [13] COD.CRIP (GO1) [14] COD.CRIP (GO2) [14]	COD.CRIP (GO1) [3- 11{1/2},15] COD.CRIP (GO2) [3- 11{1/2},15] ANA MULT(GO1)[3-15]{2/2}	ANA MULT(GO1)[3-15]{1/2} PROG.M (GO1) [10] PROG.M (GO2) [8]

IRAKASGAIK			
Kodea	Irakasgaiaren izena	Akronimoa	Irakaskuntza Motak
26669	Aldagai Anitzeko Analisia Análisis Multivariante	AN.MUL	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia GO1: Ordenagailuko praktikak
26677	Ampliación de Métodos Numéricos	AMP.MET	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia (Lehenengo Taldea) S2: Mintegia (Bigarren Taldea) GO1: Ordenagailuko praktikak (Lehenengo Taldea) GO2: Ordenagailuko praktikak (Bigarren Taldea)

IRAKASGAIAK			
Kodea	Irakasgaiaren izena	Akronimoa	Irakaskuntza Motak
26679	Functional Analysis	ANA.FUN	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia
26678	Códigos y Criptografía	COD.CRIP	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia (Lehenengo Taldea) S2: Mintegia (Bigarren Taldea) GO1: Ordenagailuko praktikak (Lehenengo Taldea) GO2: Ordenagailuko praktikak (Bigarren Taldea)
26691	Deribatu Partzialetako Ekuazioak	EDP	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia
25039	Euskeraren Arauak eta Erabilerak	EAE	T: Teoria GA1: Gelako praktikak GO1: Ordenagailuko praktikak (Lehenengo Taldea) GO2: Ordenagailuko praktikak (Bigarren Taldea)
26675	Grupos y Representaciones	GRUPOS	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia
26670	Programación Matemática	PROG.M	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia (Lehenengo Taldea) S2: Mintegia (Bigarren Taldea) GO1: Ordenagailuko praktikak (Lehenengo Taldea) GO2: Ordenagailuko praktikak (Bigarren Taldea)

Bigarren lauhilekoan Matematikako Graduako laugarren mailako proposatutako ordutegia (16. astetik 30. astera) hurrengoa da:

	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala
8.40 9.30		RES.NUM.ED(T)[16-30]	T.NUM(GA)[16-30]	DIS.ALG(GA)[16-19, 21-29 {1/2}, 30] DIS.ALG(S1)[19-28]{2/2}	AMP.TOP(GA)[16-30]
9.40 10.30	T.NUM(T)[16-30]	DIS.ALG(T)[16-30]	VAR.DIF(T)[16-30]	RES.NUM.ED(T)[16-30]	VAR.DIF(T)[16-18, 26-30 {1/2}] VAR.DIF(GA)[20- 24]{1/2} VAR.DIF(S1)[19-30]{1/2}
10.40 11.30	PROB.PROC(T)[16-30]	PROB.PROC(GA)[16-30]	AMP.TOP(T)[16-18, 26-30{1/2}] AMP.TOP(GA)[20-24 {1/2}] AMP.TOP(S1)[19-30]{1/2}	T.NUM(T)[16-30]	DIS.ALG(T)[16-30]
12.00 12.50	AMP.TOP(T)[16-30]	T.NUM(T)[16-19, 27-29 {1/2}] T.NUM(GA)[21-25] {1/2} T.NUM(S1)[19-30]{2/2}		AMP.TOP(T)[16-30]	RES.NUM.ED(GA)[16-18, 19-30{1/2}] RES.NUM.ED(S1)[19-30]{2/2} PROB.PROC(S2)[19-30]{2/2}
13.00 13.50	VAR.DIF(T)[16-30]	VAR.DIF(GA)[16-30]		PROB.PROC(T)[16-30]	PROB.PROC(T)[16-19, 27-29 {1/2}] PROB.PROC(GA)[21-25] {1/2} PROB.PROC(S1)[19-30]{2/2} RES.NUM.ED(S2)[19-30]{2/2}
14.00 14.50			DIS.ALG(GO1)[26] RES.NUM.ED(GO1)[28,2 9]		
15.00 15.50	DIS.ALG(GO1)[17, 19-29 {1/2}] RES.NUM.ED(GO1)[18- 26{1/2}]	KE(T)[16-30] RES.NUM.ED(GO2)[17,18- 28{1/2},29]	DIS.ALG(GO1)[26] RES.NUM.ED(GO1)[28,2 9]	KE(GA1)[16-25] KE(GO1)[26-30]	
15.55 16.45	DIS.ALG(GO1)[19-29] {1/2} RES.NUM.ED(GO1)[17, 18- 26{1/2}]	KE(GA1)[21-30] KE(T)[16-20] RES.NUM.ED(GO2)[18- 28{1/2},29]		KE(GO1)[16-30]	

IRAKASGAIK			
Kodea	Irakasgaiaren izena	Akronimoa	Irakaskuntza Motak
26673	Ampliación de Topología	AMP.TOP	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia
26212	Diseño de Algoritmos	DIS.ALG.	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia GO1: Ordenagailuko praktikak
25138	Komunikazioa Euskeraz: Zientzia eta Teknologia	KE	T: Teoria GA1: Gelako praktikak GO1: Ordenagailuko praktikak
26676	Numerical Solutions of Differential Equations	RES.NUM.ED	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia (Lehenengo Taldea) S2: Mintegia (Bigarren Taldea) GO1: Ordenagailuko praktikak (Lehenengo Taldea) GO2: Ordenagailuko praktikak (Bigarren Taldea)

IRAKASGAIAK			
Kodea	Irakasgaiaren izena	Akronimoa	Irakaskuntza Motak
26668	Probabilidad y Procesos Estocásticos	PROB.PROC.	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia (Lehenengo Taldea) S2: Mintegia (Bigarren Taldea)
26671	Teoría de Números	T.NUM	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia
26672	Variedades Diferenciales	VAR.DIF	T: Teoria GA1: Gelako praktikak S1: Mintegia

Irakasgaiaren eta irakaskuntza motaren akronimo ondoan honako hau ager daiteke:

- $[x_1-x_2]$: x_1 . astetik x_2 . aстера (biak barne) irakaskuntza mota hori izango dela esan nahi du.
- $[x_1-x_2]\{1/2\}$: x_2-1 . edo x_2 . aстера heldu arte, x_1 ., x_1+2 ., x_1+4 ., ... asteetan irakaskuntza mota hori izango dela esan nahi du.
- $[x_1-x_2]\{2/2\}$: x_2-1 . edo x_2 . aстера heldu arte, x_1+1 ., x_1+3 ., x_1+5 ., ... asteetan irakaskuntza mota hori izango dela esan nahi du.

Irakaskuntza motan talde bat baino gehiago duen irakasgai batean ikasleak taldetan banatuta daude. Lauhilabeteko hasieran irakasgaiaren irakaskuntza motaren talde bakoitzean dauden ikasleen zerrendak argitaratzen dira.

Ikasturteko irakasgaiaren irakaskuntza gidak

OHARRA: Irakasgai bakoitzaren irakaskuntza gida beratu irakatsiko den hizkuntzan ageri da.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GMATEM30 - Matematikako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

26669 - Aldagai Anitzeko Analisia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**AZALPENA**

Aldagai Anitzeko Anlisiaren 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 terminologia zuzentasunez erabiltzea.
- GE04.- Probabilitate kalkuluko, estatistikako eta programazio matematikoko kontzeptuak eta emaitzak sakontasunean ezagutzea
- GE05.- Aipatutako egoerak aztertze baliabide informatikoak ezagutzea eta horietariko baten bat zuzentasunez erabiltzen jakitea
- GE06.- Helburuaren arabera teknika estatistiko egokia zuzentasunez aukeratzeko 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 aukeratzeko jakitea.
- Egindako aldagai anitzeko azterketa estatistikoaren bidez lorturiko emaitzak interpretatzen jakitea.
- Datu-fitxategia aztertze baliabideak diren kalkuluak edo adierazpen grafikoak lortzeko egokiak diren baliabide informatikoak ondo erabiltzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. SARRERA: Anlisi 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 diagnostika.
4. EREDU LINEAL OROKORRA: sarrera, bariantza-analisia, eredu lineal orokorra, nahasmena eta interakzioa.
5. EREDU LINEAL OROKORTUAK: sarrera, erregresio logistikoa bitarra, erregresio logistikoa multinomiala, erregresio logistikoa ordinala, Poissonen erregresioa.
6. FAKTORE ANALISIA: faktore analisi-motak, faktore analisiaren ereduak, analisiaren faseak, faktoreen ateratze eta biraketa, osagai nagusietako analisia, komunalitatearen 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.
9. ANALISIS DISKRIMINATZAILEA: sarrera, funtzio diskriminatzaileen lortzea, aurrerako gaitasunaren ebaluaketa.

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 beharrezko materialen agertzen diren oinarrizko

erreferentziei jarraituz. Klase magistral horiek osatzeko, ikasgelako praktikak daude, non azaldutako aldagai anitzeko teknika ezberdinei loturiko adibide praktikoak 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: Maistrala S: Mintecia GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikusi orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken azterketa idatzia (%50)
Praktikak (ikasturte osoan zehar landu beharreko lana). Txosten idatzia eta ahozko aurkezpena egitea (%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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzia (%50)
Ohiko deialdian egindako praktiken nota mantenduko da. Txosten estatistikoaren ebaluazioa gainditu ez bada edo egin ez bada, ezohiko deialdian beste txosten bat lantzea eta aurkeztea eskatuko da.

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

GUÍA DOCENTE		2016/17	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26677 - Ampliación de métodos numéricos		Créditos ECTS :	6
DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Esta asignatura pertenece al módulo de Ampliación de Métodos Numéricos y Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales ambas del 4º curso del grado de matemáticas</p>			
COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <p>CM01 - Conocer los resultados y demostraciones más importantes de La asignatura.</p> <p>CM02 - Conocer algunas de las técnicas avanzadas del cálculo numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas.</p> <p>CM03 - Comprender los conceptos matemáticos necesarios para el cálculo numérico de valores propios.</p> <p>CM04 - Aplicar los conocimientos sobre cálculo numérico de valores propios a la resolución de problemas tanto teóricos como prácticos.</p> <p>CM05 - Utilizar herramienta computacional en los que se manejen y apliquen algunos de los métodos estudiados, y que sirvan como herramienta de apoyo a programas propios.</p> <p>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</p> <p>CM06 - Comunicar ideas y resultados relativos a las materias propias de este módulo de manera oral y escrita.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <p>Conocer algunas de las técnicas avanzadas del cálculo numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas.</p> <p>Comprender los conceptos matemáticos necesarios para el cálculo numérico de valores propios.</p> <p>Aplicar los conocimientos derivados del estudio de los conceptos arriba indicados a la resolución de problemas tanto teóricos como prácticos.</p> <p>Utilizar una herramienta computacional en los que se manejen y apliquen algunos de los métodos estudiados, y que sirvan como herramienta de apoyo a programas propios.</p> <p>Comunicar ideas y resultados relativos a las materias propias de este módulo de manera oral y escrita.</p> <p>Conocer demostraciones rigurosas de algunos resultados importantes en las materias propias de este módulo.</p> <p>Adquirir de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.</p>			
CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS			
<p>1.VECTORES Y MATRICES: Vectores, matrices y submatrices. Matrices elementales. Núcleo e imagen de una matriz: rango y nulidad. La factorización LU: algoritmo.</p> <p>2.NORMAS DE VECTORES Y MATRICES: Normas de vector. Equivalencia de normas. Normas de matriz inducidas.</p> <p>3. VALORES SINGULARES: Ortogonalidad y matrices unitarias. Valores singulares. Teorema SVD. Pseudoinversa. Aproximaciones de rango menor.</p> <p>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</p> <p>5.FACTORIZACION QR Y PROBLEMA DE MINIMOS CUADRADOS: Proyectores ortogonales. Algoritmos de Gram-Schmidt. Reflexiones de Householder. Rotaciones de Givens. Algoritmos. Condicionamiento y estabilidad.</p> <p>6. VALORES PROPIOS DE MATRICES: Valores y vectores propios. Forma triangular de Schur. Matrices defectuosas. Condicionamiento de valores y vectores propios.</p> <p>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.</p> <p>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</p>			

singulares.

9. METODOS ITERATIVOS: Subespacios de Krylov: métodos de Arnoldi y Lanczos. 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.

METODOLOGÍA

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 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.

Se propondrán a los estudiantes trabajos de naturaleza principalmente teórica para realizar de forma individual o con otro compañero sobre los contenidos de la asignatura. Para la realización de estos trabajos dispondrán del apoyo del profesor y serán evaluados periódicamente en entrevistas con el profesor. Estos trabajos junto al examen final componen el grueso de la evaluación de la asignatura.

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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	9		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	13,5		22,5				

Legenda:

M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 40%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 35%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La realización de prácticas, trabajos individuales y en grupo y la exposición de trabajos puede llegar a contabilizar el 60 % de la nota final. Para ello se deberá asistir a las sesiones de evaluación individualizada con el profesor programadas tras la realización de cada trabajo.

Se puede renunciar a estas reuniones de evaluación y a la entrega periódica de los trabajos individuales o en grupo pero la realización de las prácticas de ordenador es ineludible. Si el o la estudiante renuncia a la evaluación continua deberá entregar una selección de los trabajos del curso 10 días antes de la realización del examen escrito final al que deberá presentarse obligatoriamente para aprobar la asignatura. La calificación de las prácticas de ordenador contabilizará un 15% de la nota final.

Bajo determinadas condiciones el examen escrito puede ser sustituido por la realización de forma individual de ejercicios teórico-prácticos adicionales.

El o la estudiante podrá renunciar a la convocatoria hasta 10 días antes del comienzo del periodo de exámenes mediante el procedimiento establecido en la normativa vigente (escrito dirigido al profesor de la asignatura).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Para poder recibir una evaluación positiva en la convocatoria extraordinaria, el o la estudiante deberá acreditar haber obtenido una calificación superior a 5 en las prácticas obligatorias de MATLAB y realizar un examen final escrito. Las prácticas de ordenador contabilizarán un 15% de la nota final. Además, a quienes hubieran obtenido una calificación superior a 5 en los ejercicios obligatorios realizados 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 45% de la nota final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes de la asignatura
Guía de MATLAB

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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

Bibliografía de profundización

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, Philadelphia, 2013.

Revistas

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

Direcciones de internet de interés

<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>

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE		2016/17
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	Curso 4º curso
ASIGNATURA		
26678 - Códigos y Criptografía		Créditos ECTS : 6
DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA		
<p>En esta asignatura se estudian dos importantes aplicaciones de las matemáticas a las tecnologías de la información: los códigos correctores de errores y la criptografía. Lo que se estudia en esta asignatura son las herramientas de las que se disponen para que la información pueda transmitirse de forma fiable y segura.</p> <p>Para ello, se aplican conceptos del álgebra abstracta estudiados en cursos anteriores, como por ejemplo, Álgebra Lineal y Geometría I, Estructuras algebraicas y Ecuaciones algebraicas. Conformando módulo con Diseño de Algoritmos, que analiza la complejidad de éstos.</p> <p>El estudiante adquirirá las técnicas básicas de este área que le capacitarán para su utilización en otros campos de las matemáticas y le permitirán, si lo desea, afrontar un estudio más profundo del álgebra a través de otras asignaturas optativas de cuarto curso.</p>		
COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA		
<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <p>CM01 - Entender la idea de la codificación y de que un código detecte y corrija errores.</p> <p>CM02 - Saber utilizar el método de corrección por síndromes.</p> <p>CM03 - Conocer algunos códigos importantes (códigos de Hamming, BCH,...) y sus propiedades.</p> <p>CM04 - Entender la idea de la Criptografía de clave pública.</p> <p>CM05 - Entender los sistemas RSA y Diffie-Hellman.</p> <p>CM06 - Comprender las firmas digitales y los certificados.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <p>Saber codificar y decodificar mensajes usando códigos lineales utilizando el método adecuado.</p> <p>Saber calcular la distancia mínima de un código lineal.</p> <p>Saber calcular la matriz generadora y de control de un código lineal.</p> <p>Saber encriptar y desencriptar mensajes, usando sistemas criptográficos de clave privada y de clave pública estudiados.</p>		
CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS		
<p>1. CÓDIGOS LINEALES: La idea de los códigos correctores de errores. Códigos lineales: matrices generadora y de control. Distancia de Hamming. Corrección por síndromes. Códigos perfectos. Códigos de Hamming.</p> <p>2. CÓDIGOS CÍCLICOS: Definición y construcción de los códigos cíclicos, polinomio generador. Códigos BCH y su decodificación.</p> <p>3. TESTS DE PRIMALIDAD: Tests de primalidad deterministas. El pequeño Teorema de Fermat. Números pseudoprimos y pseudoprimos fuertes.</p> <p>4. CRIPTOGRAFÍA DE CLAVE PRIVADA: Sistemas criptográficos y sus tipos. Sistemas criptográficos de clave privada: sistemas afines, sistemas de sustitución-permutación y DES. El problema de la integridad de los datos y las funciones hash.</p> <p>5. CRIPTOGRAFÍA DE CLAVE PÚBLICA: Exponenciación modular y extracción de raíces. El sistema RSA. El problema de los logaritmos discretos y los sistemas Diffie-Hellman y El Gamal. Firmas digitales. Certificados.</p> <p>PRACTICAS</p> <p>Por cada uno de los temas anteriores, se realizará una práctica de ordenador relacionada con los contenidos estudiados en el mismo.</p>		
METODOLOGÍA		
<p>Clases Magistrales: Usando la metodología de lección magistral, se usarán para desarrollar la parte teórica de la asignatura.</p> <p>Prácticas de Aula: Se resolverán problemas propuestos relacionados con los contenidos teóricos de cada tema.</p> <p>Seminario: En estas sesiones 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, realizar trabajos individuales, resolver problemas, ... La asistencia a estas sesiones es obligatoria.</p> <p>Prácticas de Ordenador: Se realizarán sesiones bisemanales de dos horas. La asistencia a estas sesiones es obligatoria. En estas horas, se diseñarán e implementarán programas relacionados con la materia expuesta en las clases</p>		

magistrales usando el programa de cálculo simbólico Mathematica.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	9		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	13,5		22,5				

Leyenda: M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

80% examen final
5% prácticas de ordenador propuestas
5% prácticas de ordenador de control
5% realización de problemas en seminarios y/o entrega de trabajos
5% realización de examen parcial

Para aplicar los porcentajes anteriores es necesario haber obtenido un 4 sobre 10 en el examen final y haber realizado todas las prácticas de ordenador.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

10% Examen de Prácticas de ordenador
90% Examen final

Los estudiantes que superaron la parte de Prácticas de ordenador en la convocatoria ordinaria no tendrán que realizar el examen de prácticas de ordenador. Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria será necesario haber superado la parte de prácticas de ordenador bien mediante examen o por haberlo superado en la convocatoria ordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes de clase y relaciones de problemas entregadas.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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.

Bibliografía de profundización

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

Revistas

Direcciones de internet de interés

Un artículo de divulgación que ofrece información sobre lo que se estudia en esta asignatura es:
A.Quiros. La Teoría de Códigos: una introducción a las Matemáticas de la transmisión de información
<http://www.grupoalquerque.es/ferias/2012/archivos/pdf/teoriacodigos.pdf>

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GMATEM30 - 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 lengoia 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. 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: Karakteristikaren metodoa. Bigarren mailako ekuazioen sailkapena. Cauchy-Kowalevsky-ren teorema. Ondo planteaturiko problemak.
2. KONTZEPTUEN ERREPASOA. Aldagai aldaketa. Dibergentzia, gradientea, dibergentziaren teorema eta Green-en formularen errepasoa. Funtzioen konbergentziari buruzko teorema batzuk. Distribuzioak eta konboluzioa. Weierstrass-en kriterioa. Fourier-en seriea: Fourierren koefizienteak, Dirichlet-en nukleoa, konbergentziako emaitzak, Bessel-en desberdintza eta konbergentzia uniformea.
3. 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.
4. UHINAREN EKUAZIOA ZUZEN BATEAN. Ekuazioa ondorioztatu. Soluzio auto-antzekoak. Soluzio fundamentalak. Greenen funtzioak. Hasierako balioen problemaren ebazpena. Soluzioaren propietate batzuk. Bakartasuna. Ekuazio ez-homogeneoa: Duhamel-en metodoa. Beroaren ekuazioa zilindro batean.
5. ALDAGAIEN BANANTZE-METODOA. Beroaren ekuazioa ebatzi hari finitu batean aldagaien banantze metodoa erabiliz. 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.
6. 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 oinarrizko erreferentziak eta nahitaezko materialak jarraituz. Klase magistralak ariketa-klaseekin (gela-praktikekin) osatuko dira; klase horietan ikasleei proposatuko zaie teoriako klaseetan ikasitakoa problemak ebazteko erabiltzea.

Mintegietan ikasleek aurkeztu eta azalduko dituzte, idatziz edo ahoz, irakasgaiaren galdera edo adibide adierazgarriak, irakasleak mintegia baino lehen, oro har, ikasleei proposatutakoak; horrela, ikasleek mintegi egunerako pentsatuta izanez gero, galderak hobeto eztabaidatuko dituzte eta ondorio egokiak aterako dituzte.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- 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 %85a

Lanen ebaluazioa: notaren %15a

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 gainditu ez dutenek ariketak entregatuko dituzte.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

eGela plataforma.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko 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.

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

o

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA 2016/17

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GMATEM30 - 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 lahuhilekoan), eta baita matematikako graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

G8: Hizkuntza matematikoa ulertu eta erabiltzea. Matematikaren alorreko ezagutzak, prozedurak, emaitzak eta ideiak komunikatzea, bai idatziz eta baita ahoz ere.

G9: Goi-mailako ikasketei autonomiaz ekiteko beharrezko ikasketa-gaitasunak garatzea.

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

1. gaitasuna. Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. gaitasuna. Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea, hizkuntzaren erabilera zuzen eta egokia jomugan.
3. gaitasuna. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (berezi interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

1. Hizkuntza komunikazio-prozesuan:

- 1.1. Hizkuntza-sistema
- 1.2. Sistemaren erabilera
- 1.3. Alderdi soziolinguistikoa eta psikolinguistikoa
- 1.4. Estandarizaioa

2. Testuak komunikazio-prozesuan

- 2.1. Testua, komunikazio-unitatea: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
- 2.2. Komunikazio espezializatuaren bereizgarriak
- 2.3. Testuen kalitatea (zuzentasuna, egokitasuna) eta berrikuspen-prozesua

3. Euskara estandarra: esparruen arabeko estilo-arauak

- 3.1. Euskaltzaindiaren araugintza (arauak eta Hiztegi Batua)
- 3.2. Estandarraren estilo zaindu orokorra
- 3.3. Esparruen arabeko estilo-aukerak

4. Kontsulta-baliabideak

- 4.1. Gramatikak
- 4.2. Estilo-liburuak
- 4.3. Hiztegiak (lexikografikoak, terminologikoak)
- 4.4. Interneteko baliabideak

EGITARAU PRAKTIKOA

- Taldeka dibulgazio-gai bati buruzko hitzaldia prestatu eta ikasleen aurrean aurkeztea. 
- Hainbat generotako testuak idaztea: artikuluen laburpena, iritzi-artikulua, formaltasun-maila desberdinetako testuak (curriculumak, baimen-eskariak, aurkezpen-gutuna...), azalpenezko testuak...
- Teorian jorratutako gaiak lantzeko ariketak.
- Auto-zuzenketako ariketak.
- Kontrol-ariketak.
- Interneteko hizkuntza-baliabideen erabileran trebatzea.

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 jorratutako arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20		20		20				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	20		35		35				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ahozko defentsa % 15
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Portfolioa % 60

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITUA

- Ebaluazio etengabea E-gela bidez egin beharko da halaberharrez.
- Ebaluazio etengabeaz baliatu ahal izateko, asistentzia-falta justifikatu gabeak eskolen % 25 izan daitezke gehienez.
- Ez aurkeztutzat joko dira ebaluazio etengabearen lan bat ere eman ez duten ikasleak.
- Ebaluazio etengabearen lanen bat baino eman ez duten ikasleek, "ez-aurkeztua" kalifikazioa izan nahi badute, idatziz jakinarazi beharko diote irakasleari, ikastaldiko hamargarren astea baino lehen, irakasgaia bertan behera utzi nahi dutela.
- Ebaluazio etengabearen kalifikazioa horrela banatuko da: gelan egindako lanen portfolioa (%60), ahozko aurkezpena (%15) eta gelan egindako test edo ariketa praktikoak (%25).

AZTERKETA

Azken ebaluaziora (bukaerako azterketa) jo ahal izateko (bukaerako azterketa egingo bada), justifikaturiko arrazoi bat izan behar da. Gradu eta lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen gestiorako araudian (2016/2017 ikasturtea), IV. kapituluaren (Irakaskuntza-ikasketaren plangintza eta ebaluazioa), 43. artikuluan, c atalean (Azken ebaluazioa) zehazten da zein diren arrazoi horiek. Bukaerako azterketaren emaitza kalifikazioaren % 100 izango da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian azterketa egin beharko da (kalifikazioaren %100).

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- ALBERDI, X.; UGARTEBURU, I. (1999). Euskaltzaindiaren araugintza berria: ikastaroa, Bilbo: EHUko Argitalpen Zerbitzua.
- ALBERDI, X. eta I. SARASOLA. (2001). Euskal estilo libururantz. Bilbo: EHU.
- BASURTO, M. eta CRESPO, S., (2007). Araugintza-ikastaroa. Nafarroako Gobernua. 
- ETXEBARRIA, J.R. (2014). Komunikazioa euskaraz ingeniartzan, Bilbo: EHU-UPV.
- EUSKALTZAINDIA (1993). Hitz elkartuen osaera eta idazkera. Bilbo. 
- ENSUNZA, M., ETXEBARRIA, J.R. eta ITURBE, J. (2002). Zientzia eta teknikarako Euskara: Zenbait hizkuntza-baliabide, UEU 
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (1998). La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. Ed. Península 
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2005). El lenguaje de las ciencias. Ed. Gredos 
- ODRIOZOLA, J.C. eta ZABALA, I. (1992). Idazkera tekniko. 2.- Izen-sintagma Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen-Zerbitzua 
- ODRIOZOLA, J.C. (koord.) (1999). Zenbait gai euskara teknikoaren inguruan. EHUko Argitalpen Zerbitzua 
- ZABALA, I. eta J.C.ODRIOZOLA (1992). Idazkera tekniko. 1-Hitz-ordena, galdegaia eta komaren erabilera. EHU 
- ZUBIMENDI, R. eta ESNAL, P. (1993). Idazkera liburua. Eusko Jaurlaritzako Kultura Saila

Gehiago sakontzeko bibliografia

- CALSAMIGLIA, H. & A. TUSÓN (1999), Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso. Bartzelona: Ariel.
- Euskararen Aholku Batzordea (1998), Euskara Biziberritzeko Plan Nagusia. Eusko Jaurlaritza.
- Euskararen Aholku Batzordea (2004), Euskararen kalitatea. Zertaz ari garen, zergatik eta zertarako. Eusko Jaurlaritza.
- Eusko Jaurlaritza, 2008. Euskararen IV Inkesta Soziolinguistikoa. Eusko Jaurlaritza.
- EZEIZA, J., LEKUONA, M. eta ALTUNA, E. (1995) Esalditik testura (euskaraz trebatzen). GAIAK. Hezkuntza Unibertsitate eta Ikerketa Saila. Donostia.
- GARZIA, J. (1997): Joskera lantegi, Gasteiz: HAEE-IVAP.
- GARZIA, J. (2008) Jendaurrean hizlari. (Ahozko) komunikazio gaitasuna lantzeko eskuliburua. Alberdania
- KALTZAKORTA, M. (2007) Prosa komunikagarriago egiten zenbait proposamen (I). UEU
- VARIOS, 2008. XXI. mende hasierarako hizkuntza politikaren oinarriak. Euskara, XXI. mendeko hizkuntza bizia, egunerokoa eta noranahikoa. Eusko Jaurlaritza.
- ZABALA, I. (2000) Euskararen zientzia eta teknikarako erabileraren hizkuntza berezitasunak Ekaia 13: 105-129
- ZABALA, I. (koord.) (1996) Testu-loturarako baliabideak: euskara tekniko. EHUko Argitalpen Zerbitzua
- ZABALA, I.(1998) `Hitz-hurrenkera euskara tekniko-zientifikoan¿ Ekaia 12
- ZUAZO, K. (1985), Euskararen batasuna . Iker 5. Bilbo: Euskaltzaindia.
- ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar
- ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak. Euskararen dialektoak. Elkar

Aldizkariak

- Elhuyar. Zientzia eta Teknologiaren aldizkaria
- Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko zientzia aldizkaria
- Uztaro. Udako Euskal Unibertsitatearen giza eta gizarte-zientzien aldizkaria

Interneteko helbide interesgarriak

- Argumenta: http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/
- Centro Virtual de redacción <http://serviciosva.itesm.mx/cvr/cvr.htm>
- CR: <http://mutis2.upf.es/cr/>
- EIMAre estilo-liburua: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/eu_5490/estilo_liburua_e.html
- Elhuyar: <http://www.elhuyar.org> <http://www.zientzia.net>
- Euskalterm: <http://www.euskadi.net/euskalterm>
- EUSKALTZAINDIA: <http://www.euskaltzaindia.net>
- Euskaltzaindiaren Hiztegi Batua <http://www.euskaltzaindia.net/hiztegibatua>

-Euskaltzaindiaren arauak: <http://www.euskaltzaindia.net/arauak/>
-Euskaltzaindiaren Jagonet kontsultagunea: <http://www.euskaltzaindia.net/jagonet>
Euskara Institutua: <http://www.ei.ehu.es/>
Kalkoen Behatokia: <http://www.ehu.es/ehg/kalkoak/>
UPV/EHUren kontsultagunea: <http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/>
UZEI: <http://www.uzei.com>

OHARRAK

TEACHING GUIDE		2016/17
Centre	310 - Faculty of Science and Technology	Cycle Indiferente
Plan	GMATEM30 - Bachelor`s Degree in Mathematics	Year Fourth year
SUBJECT		
26679 - Functional Analysis		ECTS Credits: 6
DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT		
<p>The Functional Analysis is an important branch of the 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.</p> <p>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).</p>		
COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT		
<p>COMPETENCIES</p> <p>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.</p> <p>CM05- To learn to use properly the specific techniques for bounded operators over normed and Hilbert spaces.</p> <p>CM06- To understand how to use the main properties of compact operators.</p> <p>CM07- To learn to explain the fundamental results in the theory with accuracy and rigour.</p> <p>CM08- To apply the spectral analysis of compact self-adjoint operators to the resolution of integral equations.</p> <p>LEARNING OUTCOMES</p> <p>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.</p>		
THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT		
<p>OBJECTIVES</p> <p>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.</p> <p>PROGRAMME</p> <p>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.</p> <p>2.HAHN-BANACH THEOREM AND ITS CONSEQUENCES: Hahn-Banach theorem, the extension property. Topological dual of classical spaces. Weak topology and reflexive spaces.</p> <p>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.</p> <p>4.BAIRE THEOREM AND ITS COROLLARIES: open mapping theorem, uniform boundedness theorem and closed graph theorem.</p>		
METHODS		
<p>METHODOLOGY</p> <p>The standard one: lectures, problem sessions and personal homework carried out by the students with the help of the lecturer.</p>		

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	36	6	18						
Hours of study outside the classroom	54	9	27						

Legend: M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo
GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Mixed assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- See orientations

See orientations
See orientations 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Final written examination with questions related to the theory and problems. Students will turn in on the day of the final examination the collection set of problems assigned during the course. See the web page <http://www.ehu.es/luis.escauriaza/> under the path Apuntes-Problemas-Análisis Funcional 4º de Grado. See also the document Problems worked out in the problem sessions and brief summary of the theory.pdf

Written examination: not less than 85% of the total score.

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

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

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Final written examination with questions related to the theory and problems. Students will turn in on the day of the examination the collection set of problems assigned during the course. See the web page <http://www.ehu.es/luis.escauriaza/> under the path Apuntes-Problemas-Análisis Funcional 4º de Grado. See also the document Problems worked out in the problem sessions and brief summary of the theory.pdf

Written examination: not less than 85% of the total score.

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

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

COMPULSORY MATERIALS

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

B. Cascales, J.M. Mira, J. Orihuela, M. Raja. Análisis Funcional. Textos Universitarios. RSME
W. Rudin. Real and Complex Analysis. MacGrow-Hill Company.
H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer.

and the notes on Functional Analysis in the web page

<http://www.matematica.ciens.ucv.ve/labfg/anfun/afb-t.pdf>

Other useful references are:

W. Rudin. Functional Analysis. McGraw-Hill Book Company.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

jjj

In-depth 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 Analysis in Mechanics, Springer-Verlag, 2002

Journals

jjj

Useful websites

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

REMARKS

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.

GUÍA DOCENTE 2016/17**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GMATEM30 - Grado en Matemáticas**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26675 - Grupos y Representaciones

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

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 de la teoría de grupos, cuyos fundamentos han quedado establecidos en el módulo Estructuras algebraicas (2º)+Algebra conmutativa(3º)+Ecuaciones Algebraicas (3º). También está estrechamente relacionadas con el módulo Álgebra lineal y geometría. Hay importantes aplicaciones en Teoría de Códigos, tema que se trata en la asignatura Códigos y criptografía

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**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 la Representación, así como de algunas aplicaciones clásicas de esta última a la primera.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

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 la 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.

METODOLOGÍA

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.

Los alumnos deben participar activamente en clase resolviendo los problemas planteados.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54	9	27						

Leyenda:M: Maestral
GCL: P. ClínicasS: Seminario
TA: TallerGA: P. de Aula
TI: Taller Ind.GL: P. Laboratorio
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba tipo test 10%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 70%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación será continua, con exigencia de asistencia a clase, salvo a lo sumo seis faltas de asistencia justificada. No obstante, quien prefiera no realizar problemas a lo largo del curso tiene la opción de ser evaluado a través de un examen escrito.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria (julio) la calificación de los alumnos dependerá únicamente de un examen escrito.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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

Bibliografía de profundización

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

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE		2016/17
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	Curso 4º curso
ASIGNATURA		
26673 - Ampliación de Topología		Créditos ECTS : 6
DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA		
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA		
<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS		
<p>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.</p> <p>2. INTRODUCCIÓN A LOS ESPACIOS RECUBRIDORES: Espacios recubridores. Propiedades de levantamiento. Aplicaciones en el cálculo del grupo fundamental de algunos espacios.</p> <p>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.</p> <p>4. CONVERGENCIA EN ESPACIOS TOPOLÓGICOS: Redes y filtros. Convergencia. Relación entre filtros y redes. Caracterización de algunos conceptos topológicos. Convergencia en productos.</p>		
METODOLOGÍA		
<p>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.</p>		

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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54	9	27						

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar %
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) %
- Exposición de trabajos, lecturas... %

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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: 10%)

Criterios:

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

Realización de prácticas (Peso: 30%)

Criterios:

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

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

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- 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.

Bibliografía de profundización

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>

Revistas

Direcciones de internet de interés

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/>

Apuntes de topología (y otras asignaturas) de M. Macho Stadler (UPV/EHU): <http://www.ehu.es/~mtwmastm/Docencia.html>

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

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE	2016/17		
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26212 - Diseño de Algoritmos		Créditos ECTS :	6
DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			
COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <p>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.</p>			
CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS			
<ol style="list-style-type: none"> 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. <p>PRÁCTICAS DE ORDENADOR</p> <p>P0.- Selección y verificación del entorno de programación</p> <p>P1.- Análisis de algoritmos iterativos y recursivos.</p> <p>P2.- Búsqueda en profundidad y búsqueda en anchura</p> <p>P3.- Algoritmos de juegos.</p> <p>P4.- Problemas de optimización: algoritmo A*, algoritmos voraces y programación dinámica.</p>			
METODOLOGÍA			
<p>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.</p>			
TIPOS DE DOCENCIA			

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	10		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	15		22,5				

Leyenda: M: Maestría S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 45%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos individuales 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Resolución algorítmica de problemas: ejercicios individuales entregables y con evaluación escrita(15%) y exámen final (45%).
- Trabajo práctico individual (prácticas): 25%
- Exposiciones en seminarios: 15%

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

Método de renuncia de convocatoria: no entregar el 50% de los ejercicios individuales o el 50% de los ejercicios prácticos en las fechas establecidas.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Resolución algorítmica de problemas: prueba escrita (75%)
- Trabajo práctico individual (prácticas): 25%

Cuando la nota de prácticas de la convocatoria ordinaria supere el 7/10 se guardará la nota para la convocatoria extraordinaria. En caso contrario el alumno realizará las prácticas propuestas en la convocatoria ordinaria y una prueba adicional de verificación sobre ordenador. Los informes de las prácticas se entregarán el día de la examen de la convocatoria extraordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

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

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- * Gilles Brassard, Paul Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice-Hall, 1997.
- * Ian Parberry. Problems on Algorithms (Second Edition). 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).
- * Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual (Second Edition). Springer, 2008.

Bibliografía de profundización

- * 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.

Revistas

Direcciones de Internet de interés:

Wikipedia (versión en inglés) [en.wikipedia.org]

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

* The Python Tutorial: <http://docs.python.org/py3k/tutorial/>

* Clever Algorithms: <http://www.cleveralgorithms.com/nature-inspired/index.html>

Direcciones de internet de interés

- * 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>

OBSERVACIONES

IRAKASGAIA

25138 - Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

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

Irakasgai hau hautazkoa da matematikako graduko 4.mailako ikasleentzat. Bertan, testuinguru desberdinetan euskaraz aritzen trebatuko dira ikasleak. Diskurtso zientifiko-teknikoa landuko da bereziki, baina maila edo esparru desberdinetakoa: akademia barruko komunikazioan erabiltzen dena zein dibulgaziora bideraturiko diskurtsoa. Matematikaren alorreko terminologia eta adierazpideak landuko dira, eta lan bat euskaraz idazteko edo ahoz aurkezteko trebatuko dira ikasleak.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Euskararen Arauak eta Erabilerak irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lahuhilekoan), eta baita matematikako graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

G8: Hizkuntza matematikoa ulertu eta erabiltzea. Matematikaren alorreko ezagutzak, prozedurak, emaitzak eta ideiak komunikatzea, bai idatziz eta baita ahoz ere.

G9: Goi-mailako ikasketei autonomiaz ekiteko beharrezko ikasketa-gaitasunak garatzea.

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

1. GAITASUNA: Zientzi informazioa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea (titulazioko gaitasuna).
2. GAITASUNA: Ikerkuntza-egitasmoak eta txosten teknikoak, laborategi-saioen emaitzak eta ondorioak idatziz eta ahoz komunikatzea (titulazioko gaitasuna).
3. GAITASUNA: Komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta Zientzi arloko gaiak azaltzea (titulazioko gaitasuna).
4. GAITASUNA: Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak elkarlana baliatuta adostea, aurkeztea eta argudiatzea (gaitasun espezifikoa).
5. GAITASUNA: Unibertsitate eta lanbide esparruetako dokumentuak betetzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak...) (zeharkako gaitasuna).

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA****1. KOMUNIKAZIOAREN OINARRIAK: KOMUNIKAZIO ESPEZIALIZATUAK**

- 1.1. Testua komunikazioko hizkuntz unitatea: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
- 1.2. Testuen hizkuntz kalitatea
- 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarriak
- 1.4. Testu orokorrak eta testu espezializatuak
- 1.5. Idatzizko testuak eta ahozko testuak
- 1.6. Zientzia eta Teknikako testuen ezaugarriak
- 1.7. Testu-sorkuntzarako kontsulta-baliabideak

2. ZIENTZIA-TESTUAK: HIZKUNTZ BEREIZGARRIAK

- 2.1. Zientzi testuen sailkapena parametro pragmatikoen arabera: testu didaktikoak, ikerketa-testuak, dibulgaziozko testuak, entziklopediako testuak,...
- 2.2. Zenbait diskurtso-sekuentziaren hizkuntz bereizgarriak: informazioa, instrukzioa, narrazioa
- 2.3. Zenbat diskurtso-eragiketa: definizioa, adibidegintza, sailkapena eta abar
- 2.4. Testu-elebidunak: itzulpengintza eta itzulpen-estrategiak

3. TERMINOLOGIA/FRASEOLOGIA

- 3.1. Hiztegi espezializatuak
- 3.2. Hiztegi-sorkuntzarako bideak
 - 3.2.1. Sailkapena
 - 3.2.2. Sintaxi-eraketa eta lexikalizazioa

- 3.2.3. Laburtzapenak eta adierazpen sinbolikoak
- 3.3. Kontsulta-baliabideak: datu-baseak, hiztegiak, glosarioak...
- 3.4. Terminoak testuetan
- 3.5. Laburtzapenen eta adierazpen sinbolikoan txertaketa diskurtso naturalean
- 3.6. Izen-sintagma konplexuak
- 3.7. Fraseologia espezializatua

EGITARAU PRAKTIKOA

1. Testuen zuzenketak, bai norberarenak bai beste norbaitenak
2. Gai bati buruzko informazioa lortu, norberak laburpena egin eta idatzitako testua zuzentzea eskoletan emandako irizpideen arabera
3. Testu teknikoaren itzulpenak aztertzeko, eta itzulpen lan horietan erabilitako estrategiak baliatuz testuak itzultzea
4. Testu zientifiko-teknikoetan diskurtso-eragiketak (definizioa, adibide untza eta abar) nola erabiltzen diren aztertu, eta norberak sorturiko testuetan txertatzea
5. Testu zientifiko-teknikoetan erabiltzen diren hizkuntz bereizgarrien azterketa: izenburuak, testu-antolatzaileak, fraseologia...
6. Kontsulta-baliabideak baliatuz zenbait terminologia arazori erantzun egokia ematea
7. Ahozko aurkezpena (taldeka edo banaka, ikasle kopuruaren arabera) ikastaldian zehar egin beharrekoa eta zenbait atazaz osatua: ahozko aurkezpen bera, aurkezpenaren oinarri den idazlana eta aurkezpeneko erabiliko den dokumentu informatikoa (powerpoint, prezi...)

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	20		20		20				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	20		35		35				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ahozko defentsa % 15
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Portfolioa % 60

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

A AUKERA: EBALUAZIO JARRAITUA

- Ebaluazio-sistema ebaluazio etengabea izango da.
- Ebaluazio etengabea E-gela bidez egin behar da halaberrez.
- Ebaluazio etengabeaz baliatu ahal izateko, asistentzia-falta justifikatu gabeak eskolen % 25 izan daitezke gehienez.
- Ez aurkeztutzat joko dira ebaluazio etengabearen lan bat ere eman ez duten ikasleak.
- Ebaluazio etengabearen lanen bat baino eman ez duten ikasleek, "ez-aurkeztua" kalifikazioa izan nahi badute, idatziz jakinarazi behar diote irakasleari, ikastaldiko hamargarren astea baino lehen, irakasgaia bertan behera utzi nahi dutela.
- Ebaluazio etengabearen kalifikazioa horrela banatuko da: gelan egindako lanen portfolioa (%60), ahozko aurkezpena (%15) eta gelan egindako test edo ariketa praktikoak (%25).

B AUKERA: AZTERKETA

Azken ebaluaziora jo ahal izateko (bukaerako azterketa egingo bada), justifikaturiko arrazoi bat izan behar da. Graduko eta lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen gestiorako araudian (2016/2017 ikasturtea), IV. kapituluaren (Irakaskuntza-ikaskuntzaren plangintza eta ebaluazioa), 43. artikuluan, c atalean (Azken ebaluazioa) zehazten da zein diren arrazoi horiek. Bukaerako azterketaren emaitza kalifikazioaren % 100 izango da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian azterketa egin beharko da (kalifikazioaren %100).

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo: EHU-UEU.
ENSUNZA, M., ETXEBARRIA, J.R., ITURBE, J. 2002. Zientzia eta teknikarako euskara: zenbait hizkuntza-baliabide. U.E.U. Donostia

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- 1.Ensunza, M. eta beste (2002) Zientzia eta Teknikarako Euskara. UEU. Bilbo.
- 2.Euskaltzaindia (1986) Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak. Bilbo
- 3.Euskaltzaindia (1992) Hitz-elkarketa / 4 . Bilbo
- 4.Euskaltzaindia (1994) XIII. Biltzarra: LEF Batzordea: Eratorpenaz. Euskaltzaindia. Bilbo.
- 5.Garcia, J. (2001) "Nominalizazioa itzulpen teknikoan". Ekaia 14, 177-193Ensunza, M. (2002) Zientzia eta Teknikarako Euskara, UEU
- 6.Sarasola, I. (1997) Euskara batuaren ajeak. Alberdania.
- 7.UZEI. (1982) Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera.
- 8.UZEI. (1988) Laburtzapenen gidaliburua (siglak, ikurrak eta laburdurak). Elkar. Donostia.
- 9.Zabala, I. (1997). 'Argumentu-harremana / eremu-harremana: izenondo erreferentzialen euskal ordainen bila'. Nazioarteko Terminologi Batzordea: 535-564. UZEI/IVAP. Donostia .
- 10.Zabala, I. (1999). 'Izen-sintagma konplexuak: adjektiboaren segidak'. Zenbait gai euskara teknikoaren inguruan. J.C. (ed) Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen zerbitzua. Bilbo.
(www.uzei.com/Modulos/UsuariosFtp/Conexion/archivos34A.pdf)

Gehiago sakontzeko bibliografia

- CABRÉ, M.T. (1993) La terminología. Teoría, metodología, aplicaciones. Ed. Antártida
- CABRÉ, M.T. (2002) Terminología ala terminologías? Hizkuntza-espezialitatea ala diziplinarteko alorra. Uztaro, 40- 2002: 63-74
- CALSAMIGLIA, H.; TUSÓN, A. (2007) Las cosas del decir, Barcelona: Ariel.
- CREME, P. & LEA, M. (2000) Escribir en la universidad. Bartzelona: Gedisa
- DINTEL, F., (2005) Cómo escribir textos técnicos o profesionales. Madrid: Alba
- GARCIA, J. (1996) Eraltibizazioa testu teknikoetan. Ekaia 5
- GARCIA, J. (2001) Nominalizazioa itzulpen teknikoan. Ekaia 14
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (1998) La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. Gredos. Madrid
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua.Colección Beltenebros. Burgos
- MURRAY, R., (2006) Cómo escribir para publicar en revistas académicas. Bilbo: Deusto.
- ODRIOZOLA, J.C. (koord.) (1999) Zenbait gai euskara teknikoaren inguruan. EHU
- PLAZAOLA, I., ALONSO, P. (ed.) (2007) Testuak, diskurtsoak eta generoak. Donostia: Erein
- SANZ PINYOL, G. (2005) Comunicación efectiva en el aula. Técnicas de expresión oral para docentes. Barcelona.
- GRAO SARASOLA, I. (1997) Euskara batuaren ajeak. Alberdania
- WALKER, M., (2000) Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona: Gedisa
- ZABALA, I. (1995) Aditzen hautapena euskara teknikoan. Ekaia 3

Aldizkariak

Elhuyar zientzia eta teknika
EKAIA
SENEZ

Interneteko helbide interesgarriak

http://antalya.uab.es/gab-llengua-catalana/web_argumenta_obert/ <http://mutis2.upf.es/cr/>
<http://my.opera.com/suribe/blog/index.dml/tag/ppt> <http://serviciosva.itesm.mx/cvr/cvr.htm>
<http://serviciosva.itesm.mx/cvr/homedoc.htm> http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/
<http://www.corpeus.org/> http://www.ehu.es/azpidazki/sarrera.asp?balorea=dok_1&nagusia=dok_1.htm&menu=3
<http://www.ehu.es/ehg/kalkoak/>
<http://www.ehu.es/euskara-orria/euskara/ereduzkoa/>
<http://www.ei.ehu.es/>
<http://www.elebila.eu/>
<http://www.elhuyar.org>
<http://www.euskadi.net/euskalterm>
<http://www.euskaltzaindia.net>
<http://www.euskaltzaindia.net/arauak/>
<http://www.euskaltzaindia.net/hiztegibatua>
<http://www.euskaltzaindia.net/jagonet>
<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/>
http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu
http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/eu_5490/estilo_liburua_e.html
<http://www.hiztegia.net>
<http://www.uzei.com>
<http://www.zientzia.net>
<http://www.ztcorpusa.net/>

OHARRAK

TEACHING GUIDE 2016/17**Centre** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GMATEM30 - Bachelor`s Degree in Mathematics**Year** Fourth year**SUBJECT**

26676 - Numerical Solutions for Differential Equations

ECTS Credits: 6**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT****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**

Know the most important results and demonstrations of the course.
 Know some of the advanced techniques of numerical calculus and translate them to algorithms.
 Understand the mathematical concepts needed to solve differential equations from a numerical point of view.

RESULTS OF LEARNING

Apply the knowledge of solving differential equations to the resolution of theoretical and practical problems.
 Use of computer programming in order to apply some of the studied methods.
 Communicate ideas and results in oral and written way.
 Achieve new knowledge and techniques in an independent learning.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT**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.

METHODS**METHODOLOGY**

The theoretical background will be presented in master classes (M), following the references given in the bibliography 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 knowledge 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

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	30	6	9		15				
Hours of study outside the classroom	45	9	13,5		22,5				

Legend: M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo
 GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Mixed assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- See ORIENTATION 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

EXAM ORDINARY CALL / 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%

As stated in the "Normativa de Permanencia", art. 3, the student can decide not to come to the final exam and its final mark will be "NP", but he has to tell to professor at least ten days before the starting of exam period.

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

EXAM EXTRAORDINARY CALL / ORIENTATION

For the extra final call, the same percenteges will be used. If it is necessary, the exam will consist of two parts: theoretical and practical ones.

COMPULSORY 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.

In-depth 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

Useful websites

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>

REMARKS

GUÍA DOCENTE 2016/17

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GMATEM30 - Grado en Matemáticas

Curso 4º curso

ASIGNATURA

26668 - Probabilidad y Procesos Estocásticos

Créditos ECTS : 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

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.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

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.

METODOLOGÍA

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, ...

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54	9	27						

Leyenda:M: Maestría
GCL: P. ClínicasS: Seminario
TA: TallerGA: P. de Aula
TI: Taller Ind.GL: P. Laboratorio
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Ver orientaciones 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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:

Prueba escrita parcial: 20%

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

Prueba escrita final: 60%

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.

Es necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en la prueba final escrita para aplicar los porcentajes indicados.

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".

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material y relaciones de problemas entregadas en clase.

BIBLIOGRAFIA**Bibliografía básica**

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

Bibliografía de profundización

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.

Revistas**Direcciones de internet de interés**

Aula virtual de apoyo a la docencia presencial: <https://egela1617.ehu.es/>

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/>

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE		2016/17
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	Curso 4º curso
ASIGNATURA		
26670 - Programación Matemática		Créditos ECTS : 6
DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA		
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA		
<p>COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA</p> <p>CM01 - Conocer en profundidad los conceptos y resultados de la programación matemática.</p> <p>CM02 - Estar familiarizado con los principales algoritmos de programación lineal entera mixta.</p> <p>CM03 - Usar correctamente la terminología relacionada con los fenómenos aleatorios, el análisis de datos y la optimización de funciones lineales.</p> <p>CM04 - Conocer en profundidad los conceptos y resultados del cálculo de probabilidades, la estadística y la programación matemática.</p> <p>CM05 - Estar familiarizado con recursos informáticos apropiados para el tratamiento de las situaciones mencionadas y manejar correctamente algunos de ellos.</p> <p>CM06 - Seleccionar correctamente la técnica de análisis adecuada, en función del objetivo que se persigue en el estudio de esas situaciones.</p> <p>CM07 - Realizar correctamente los cálculos y/o visualizaciones gráficas que requieran tales situaciones, utilizando los recursos teóricos y/o computacionales apropiados.</p> <p>CM08 - Interpretar con sentido crítico los resultados de los análisis realizados.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</p> <p>Conocer los principales conceptos, resultados teóricos, técnicas y algoritmos de resolución de la programación matemática, así como su aplicación a casos representativos.</p> <p>Saber modelizar problemas utilizando técnicas de optimización lineal, entera y binaria.</p> <p>Saber elegir razonadamente la técnica concreta más apropiada.</p> <p>Resolver casos prácticos utilizando los recursos computacionales apropiados, software de optimización.</p> <p>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.</p>		
CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS		
<p>CONTENIDO TEÓRICO</p> <p>1. PROGRAMACIÓN LINEAL</p> <p>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. 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.</p> <p>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.</p>		

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. 3.3 Métodos de resolución. 3.3.1 Métodos de cortes de Gomory. 3.3.2 Métodos de bifurcación y acotación. 3.4 Programación entera 0-1.3.5 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 solución inicial básica factible. 4.2.2. Algoritmo del transporte. 4.2.3 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. Caso 1. 5.3.2 Caso 2. 5.6.3. Caso 3. 5.4 Secuenciación de tareas (Scheduling and Sequencing).

6.SOFTWARE DE OPTIMIZACIÓN 6.1 Introducción. 6.2 COIN-OR 1.7.5 (libre disposición) y C++. 6.3 CPLEX 12.6.1 (licencia académica). 6.4 LINDO y LINGO en Windows (libre con restricciones de tamaño). 6.4.1 LINDO. 6.4.2 LINGO

CONTENIDO PRÁCTICO

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

METODOLOGÍA

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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	12		12				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	18		18				

Legenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%
- Prácticas de ordenador e informes 20%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Criterios de evaluación en la convocatoria ordinaria:

El examen escrito 70%

Prácticas de ordenador e informe 20%

Trabajos en equipo, exposición de trabajos 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 propondrá una prueba que garantice la evaluación de dichos conocimientos y computen para la nota final en la misma proporción que en la convocatoria ordinaria. La prueba puede ser una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades complementarias.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Criterios de evaluación en la convocatoria extraordinaria:

El examen escrito 70%

Prácticas de ordenador e informe 20%

Trabajos en equipo, exposición de trabajos 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 propondrá una prueba que garantice la evaluación de dichos conocimientos y computen para la nota final en la misma proporción que en la convocatoria ordinaria. La prueba puede ser una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades complementarias.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

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

Bibliografía básica

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).

Bibliografía de profundización

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).

Revistas

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>

Direcciones de internet de interés

COIN-OR <http://www.coin-or.org>, código abierto

Visual Express C++ 2015 para escritorio, 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)

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE		2016/17	
Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	Ciclo	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	Curso	4º curso
ASIGNATURA			
26671 - Teoría de Números		Créditos ECTS :	6
DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA			
<p>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".</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			
COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <p>CM01 - Aplicar los principales métodos para el estudio de las funciones aritméticas.</p> <p>CM02 - Relacionar distintos problemas de la teoría de números con las funciones aritméticas.</p> <p>CM03 - Conocer el problema de la factorización en los anillos de enteros de cuerpos de números.</p> <p>CM04 - Conocer las curvas elípticas, la operación entre sus puntos y algunas de sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>CM05 - Saber cuáles son los problemas principales de la teoría aditiva de números y su relación con otros problemas.</p>			
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <p>Saber deducir las leyes de descomposición de primos en extensiones abelianas del cuerpo de los números racionales.</p> <p>Saber aplicar los métodos de la teoría algebraica de números en la resolución de ecuaciones diofánticas.</p> <p>Ser capaz de reconocer los problemas de teoría de números cuya solución depende de una curva elíptica.</p> <p>Saber calcular el rango y la torsión del grupo de puntos racionales de una curva elíptica en casos sencillos.</p> <p>Saber hallar estimaciones para diversas medidas de números algebraicos: medias y medidas de Mahler.</p>			
CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS			
<p>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.</p> <p>2. CUERPOS DE NÚMEROS Y ANILLOS DE ENTEROS: Extensiones enteras. Anillos de Dedekind. Factorización única de ideales. Leyes de descomposición de primos.</p> <p>3. CURVAS ELÍPTICAS: La operación de grupo sobre un cúbica. Puntos racionales. Puntos de torsión. Teorema de Mordell-Weil. Cálculo del rango.</p>			

4. TEORÍA ADITIVA DE NÚMEROS: Sumas de cuadrados. Particiones. Funciones de Jacobi. El problema de Waring.

METODOLOGÍA

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 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.

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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54	9	27						

Legenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Un 10 % por la participación activa en los Seminarios y realización de tareas en la pizarra.

Un 10% 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.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se conservará, de la convocatoria ordinaria, un 10% por la participación activa en los Seminarios y realización de tareas en la pizarra y un 10% 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.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

P. SAMUEL, Théorie Algèbrique des Nombres, Hermann, Paris, 1967.

I. STEWART, D. TALL, Algebraic Number Theory, Chapman&Hall, 1987.

Bibliografía de profundización

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.

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE 2016/17

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GMATEM30 - Grado en Matemáticas

Curso 4º curso

ASIGNATURA

26672 - Variedades Diferenciables

Créditos ECTS : 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

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 no dependen 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.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

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.

METODOLOGÍA

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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	6	18						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54	9	27						

Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Ver ORIENTACIONES 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Pruebas objetivas (examen escrito):60%-70%.
Entrega de ejercicios y problemas propuestos: 25%-35%
Trabajos individuales: 5%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Pruebas objetivas (examen escrito): 100%.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

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.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

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 2016/17**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GMATEM30 - Matematikako Gradua**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 oinarritako 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: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- 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