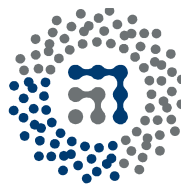




Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



**ZTF-FCT**

Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
Facultad de Ciencia y Tecnología

## Guía del Curso 2013-2014

# GRADO EN MATEMÁTICAS

### Cuarto curso

#### Índice

<b>1.- INFORMACIÓN DEL GRADO EN MATEMÁTICAS.....</b>	<b>2</b>
PRESENTACIÓN .....	2
COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN .....	2
ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS DE GRADO .....	2
LAS ASIGNATURAS DEL CUARTO CURSO EN EL CONTEXTO DEL GRADO.....	3
TIPOS DE ACTIVIDADES A REALIZAR .....	4
PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL .....	4
BIBLIOTECA DE LA SECCIÓN DE MATEMÁTICAS .....	4
<b>2.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL CURSO .....</b>	<b>5</b>
PROFESORADO DEL GRUPO .....	5
CALENDARIO ESCOLAR.....	6
HORARIOS .....	7
GUÍAS DE ASIGNATURAS .....	9

---

## 1.- Información del Grado en Matemáticas

---

### ***Presentación***

Con las enseñanzas de Grado en Matemáticas se pretende conseguir una formación general en Matemáticas como disciplina científica, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional y con capacidad para aplicar las destrezas adquiridas en distintos ámbitos, ya sean científicos (en su doble vertiente docente e investigadora) como sus aplicaciones en los niveles superiores de la industria, la empresa y la administración.

Por tanto, el Título de Graduado o Graduada en Matemáticas se dirige a capacitar para la formulación matemática, análisis, resolución y, en su caso, tratamiento informático de problemas en diversos campos de las ciencias básicas, ciencias sociales y de la vida, ingeniería, finanzas, consultoría, etc.

### ***Competencias de la titulación***

La formación de graduados o graduadas en Matemáticas capacita para:

- Conocer la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de las Matemáticas junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.
- Reconocer la presencia de las Matemáticas subyacente en la Naturaleza, en la Ciencia, en la Tecnología y en el Arte.
- Reconocer a las Matemáticas como parte integrante de la Educación y la Cultura.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.
- Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Empezar posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

### ***Estructura de los estudios de grado***

El Grado en Matemáticas se organiza sobre asignaturas anuales o semestrales. Los estudiantes tendrán que cursar un máximo de 30 ECTS por cada semestre. El grado completo tendrá entonces 8 semestres de 30 créditos para completar los 240 ECTS en cuatro años.

El ECTS o crédito europeo mide el volumen o carga total del trabajo de aprendizaje del estudiante para alcanzar los objetivos previstos en el Plan de Estudios. Cada ECTS corresponde a una carga de trabajo del estudiante de 25 a 30 horas, de las cuales 10 son presenciales (sea mediante clase magistral, práctica de aula, práctica de ordenador o seminario).

La distribución temporal se resume en la siguiente tabla:

	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
<b>1º</b> <b>(60 ECTS de materias básicas)</b>	Álgebra Lineal y Geometría I (12 ECTS)	
	Cálculo Diferencial e Integral I (12 ECTS)	
	Física General (12 ECTS)	
	Matemáticas básicas (6 ECTS)	Estadística descriptiva (6 ECTS)
	Introducción a la Computación (6 ECTS)	Fund. de Programación (6 ECTS)
<b>2º</b> <b>(60 ECTS de materias obligatorias)</b>	Cálculo Diferencial e Integral II (15 ECTS)	
	Métodos numéricos I (6 ECTS)	Análisis complejo (6 ECTS)
	Matemática discreta (6 ECTS)	Cálculo de probabilidades (6 ECTS)
	Álgebra Lineal y Geometría II (6 ECTS)	Curvas y superficies (9 ECTS)
	Estructuras algebraicas (6 ECTS)	
<b>3º</b> <b>(60 ECTS de materias obligatorias)</b>	Ecuaciones diferenciales (12 ECTS)	
	Álgebra Conmutativa (6 ECTS)	Ecuaciones Algebraicas (6 ECTS)
	Inferencia Estadística (6 ECTS)	Geometría Global de Curvas y Superficies (6 ECTS)
	Medida e Integración (6 ECTS)	Métodos numéricos II (6 ECTS)
	Topología (6 ECTS)	Modelización Matemática (6 ECTS)
<b>4º</b>	8 asignaturas optativas de 6 ECTS cada una y un Trabajo Fin de Grado (12 ECTS). Se contemplan dos líneas: “Matemática Pura” y “Matemática Aplicada, Estadística y Computación”.	

Para conseguir una línea deben cursarse 5 asignaturas optativas de esa línea.

Más información sobre el Plan de Estudios en [www.ehu.es](http://www.ehu.es) (ir a “estudios de grado”, “por campus”, “campus de Bizkaia”, “Facultad de Ciencia y Tecnología”, “Grado en Matemáticas”).

### ***Las asignaturas del cuarto curso en el contexto del grado***

Al igual que en el segundo y tercer curso, todas las asignaturas, salvo Euskeraren Arauak eta Erabilerak y Komunikazioa euskeraz: Zientzia eta Teknologia, son específicas para el Grado en Matemáticas. Algunas de ellas constituyen una continuación natural de las desarrolladas en cursos anteriores y el resto permiten seguir profundizando en el estudio de las diferentes ramas de las Matemáticas: Análisis Matemático, Álgebra, Geometría y Topología, Estadística y Matemática Aplicada. A diferencia de otros cursos, las asignaturas de cuarto de Grado son todas optativas.

Además de cursar las asignaturas optativas, el estudiante debe realizar un Trabajo de Fin de Grado en el que trabajará autónomamente, bajo la supervisión y la guía de un profesor, en el estudio de algún problema teórico o práctico con relevante contenido matemático. Una vez completado su Trabajo Fin de Grado, el estudiante deberá defender el trabajo realizado ante un tribunal.

La oferta de asignaturas optativas para el curso académico 2013-2014 es la siguiente:

Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
Ampliación de métodos numéricos (MAEC)	Ampliación de Topología (MP)
Análisis multivariante (MAEC)	Códigos y Criptografía (MP, MAEC)
Ecuaciones en derivadas parciales (MP, MAEC)	Komunikazioa euskeraz: Zientzia eta Teknologia
Euskeraren arauak eta erabilerak	Numerical resolution of differential equations (MAEC)
Grupos y Representaciones (MP)	Teoría de Números (MP)
Programación matemática (MAEC)	MAEC: Línea Matemática Aplicada, Estadística y Computación MP: Línea Matemática Pura
Variedades diferenciales (MP)	

### ***Tipos de actividades a realizar***

El proceso de aprendizaje en el aula se desarrolla en diferentes actividades: clases magistrales, grupos de aula, prácticas de ordenador y seminarios, según el grado de participación activa del estudiante.

### ***Plan de acción tutorial***

La Facultad de Ciencia y Tecnología tiene un plan de tutorización del alumnado desde el año 2001, cuando se creó la figura del profesor tutor. La función del tutor será la de guiar al estudiante durante su periplo universitario. Todos los alumnos de primero de grado tendrán asignados al comienzo del curso un profesor tutor al que podrá recurrir según sus necesidades para que le oriente y asesore en el ámbito académico, personal y profesional.

### ***Biblioteca de la sección de Matemáticas***

La sección de Matemáticas dispone de una colección de libros de divulgación matemática y de problemas de lógica a disposición de cualquier interesado. Se puede encontrar la relación de libros disponibles y la forma de solicitar el préstamo de los mismos en la página web

<http://moodletic.ehu.es/moodle/course/view.php?id=2066>



## 2.- Información específica del curso

### Profesorado del grupo

ASIGNATURA	PROFESORADO	E-mail/teléfono/despacho	DEPARTAMENTO
Ampliación de métodos numéricos	Ion Zaballa	ion.zaballa@ehu.es 94 601 2660 E.P0.19	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Análisis multivariante	Larraitz Aranburu	larraitz.aranburu@ehu.es 94 601 2959 E.S1.16	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Ecuaciones en derivadas parciales	Luis Escauriaza	luis.escauriaza@ehu.es 94 601 5470 E.P1.9	Matemáticas
Euskeraren arauak eta erabilerak	Julio García	julio.garcia@ehu.es 94 601 5519 E.P1.21	Lengua Vasca y Comunicación
Grupos y Representaciones	Josu Sangróniz	josu.sangroniz@ehu.es 94 601 5460 E.P1.4	Matemáticas
Programación matemática	Gloria Pérez	gloria.perez@ehu.es 94 601 2645 E.P0.6	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Variedades diferenciales	Luis Carlos de Andrés	luisc.deandres@ehu.es 94 601 2513 E.S1.13	Matemáticas
Ampliación de Topología	Marta Macho	marta.macho@ehu.es 94 601 5352 E.S1.1	Matemáticas
Códigos y Criptografía	M <sup>a</sup> Asun García	mariasun.garcia@ehu.es 94 601 5472 E.P1.3	Matemáticas
	Luis Martínez	luis.martinez@ehu.es 94 601 2651 E.P0.2	Matemáticas
Komunikazioa euskeraz: Zientzia eta Teknologia	Julio García	julio.garcia@ehu.es 94 601 5519 E.P1.21	Lengua Vasca y Comunicación
Numerical resolution of differential equations	Virginia Muto	virginia.muto@ehu.es 94 601 5458 E.P0.20	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Teoría de Números	Jesus Gómez	eugeniojesus.gomez@ehu.es 94 601 5469 E.P0.10	Matemáticas

## Calendario escolar

El calendario escolar aprobado por la Junta de la Facultad es el siguiente:

9 de septiembre: Inicio de las clases del primer cuatrimestre.

20 de diciembre: Fin de las clases del primer cuatrimestre.

8 de enero a 24 de enero: Periodo de exámenes (Convocatoria ordinaria para las asignaturas cuatrimestrales del primer cuatrimestre y exámenes parciales de las asignaturas anuales).

27 de enero: Inicio de las clases del segundo cuatrimestre.

14 de mayo: Fin de las clases del segundo cuatrimestre.

19 de mayo a 3 de junio: Periodo de exámenes (exámenes parciales de las asignaturas anuales y convocatoria ordinaria de las asignaturas cuatrimestrales del segundo cuatrimestre y de las asignaturas anuales).

19 de junio a 10 de julio: Convocatoria extraordinaria.

Los plazos de matriculación y entrega de la Memoria del Trabajo de Fin de Grado así como los de su defensa son los siguientes:

Convocatoria	Plazos matriculación y entrega en Secretaría de memoria	Plazos defensa
Febrero	10-13 de febrero	25-28 de febrero
Julio	18-24 de junio	7-10 de julio
Septiembre	1-3 de septiembre	11-16 de septiembre
Extraordinaria*	25-26 de septiembre	2-3 de octubre

\* únicamente como 2ª convocatoria para suspendidos en convocatoria de septiembre.

A continuación se muestran las fechas de las semanas 1 a 15 y 16 a 30 del curso:

Semana	Septiembre
1	9 10 11 12 13
2	16 17 18 19 20
3	23 24 25 26 27
4	30

Semana	Octubre
4	1 2 3 4
5	7 8 9 10 11
6	14 15 16 17 18
7	21 22 23 24 25
8	28 29 30 31

Semana	Noviembre
8	1
9	4 5 6 7 8
10	11 12 13 14 15
11	18 19 20 21 22
12	25 26 27 28 29

Semana	Diciembre
13	2 3 4 5 6
14	9 10 11 12 13
15	16 17 18 19 20

Semana	Enero
Exámenes	8 9 10
Exámenes	13 14 15 16 17
Exámenes	20 21 22 23 24
16	27 28 29 30 31

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

Semana	Marzo					
21	3	4	5	6	7	
22	10	11	12	13	14	
23	17	18	19	20	21	
24	24	25	26	27	28	
25	31					

Semana	Abril				
25	1	2	3	4	
26	7	8	9	10	11
27	14	15	16		
28	28	29	30		

Semana	Mayo				
28		1	2		
29	5	6	7	8	9
30	12	13	14		

### Horarios

El horario del primer cuatrimestre (semanas 1 a 15) para 4º del Grado en Matemáticas figura en la siguiente tabla:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>8.40</b> <b>9.30</b>	GRUP.REP (T) [1-15]	PROG.M (T) [1-15]	VAR.DIF (T) [1-15]	PROG.M (T) [1-15]	EC.DER.P (GA) [1-15]
<b>9.40</b> <b>10.30</b>	VAR.DIF (T) [1-15]	EC.DER.P (T) [1-15]	GRUP.REP (T) [1-15]	AMP.MN (GA) [1-4] AMP.MN (GA) [6-15] {1/2} AMP.MN (S) [4-15]{2/2}	PROG.M (GA) [1-4] PROG.M (GA) [6-15] {1/2} PROG.M (S) [4-15]{2/2}
<b>10.40</b> <b>11.30</b>	AN.MUL (T) [1-15]	AMP.MN (T) [1-15]	EC.DER.P (T) [1-15]	VAR.DIF (GA) [1-15]	GRUP.REP (GA) [1-15]
<b>12.00</b> <b>12.50</b>	AMP.MN (T) [1-15]	AN.MUL (T) [1-3] AN.MUL(GA)[4-8,10-12,14,15] AN.MUL (S) [9,13]		GRUP.REP (T) [1-3] GRUP.REP (T) [11-15 {1/2}] GRUP.REP (GA) [5-9] {1/2} GRUP.REP (S) [4-15]{1/2}	AN.MUL (GO) [3-6,9,11,12,14]
<b>13.00</b> <b>13.50</b>	EC.DER.P (T) [1-4,12,14] EC.DER.P (GA) [6-10] {1/2} EC.DER.P (S) [4-15]{2/2}	VAR.DIF (T) [1-3] VAR.DIF (T) [11-15 {1/2}] VAR.DIF (GA) [5-9] {1/2} VAR.DIF (S) [4-15]{1/2}		AN.MUL (GA) [1-5] AN.MUL (S) [6] PROG.M (GA) [9,11,14]	AN.MUL (GO) [3-6,9,11,12,14]
<b>14.00</b> <b>14.50</b>				AN.MUL (GO) [7,8,10,13] PROG.M (GO) [15]	
<b>15.00</b> <b>15.50</b>	PROG.M (GO) [6-14] {1/2} AMP.MN (GO) [2, 3-15 {1/2}]	EAE(GO)	EAE(T)	AN.MUL (GO) [7,8,10,13] PROG.M (GO) [15]	
<b>15.55</b> <b>16.45</b>	PROG.M (GO) [6-14] {1/2} AMP.MN (GO) [3-15] {1/2}	EAE(GO)	EAE(GA)		

ASIGNATURAS			
Código	Nombre de la asignatura	Abreviatura	Modalidades docentes
26677	Ampliación de Métodos Numéricos	AMP.MN	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
26669	Análisis Multivariante	AN.MUL	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
26691	Ecuaciones en Derivadas Parciales	EC.DER.P	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario

ASIGNATURAS			
Código	Nombre de la asignatura	Abreviatura	Modalidades docentes
25039	Euskeraren Arauak eta Erabilerak	EAE	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
26675	Grupos y Representaciones	GRUP.REP	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario
26670	Programación Matemática	PROG.M	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
26672	Variedades Diferenciales	VAR.DIF	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario

El horario del segundo cuatrimestre (semanas 16 a 30) para 4º del Grado en Matemáticas figura en la siguiente tabla:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>8.40</b> <b>9.30</b>	AMP.TOP (T) [16-30]	RES.NUM.ED (T) [16-30]	T.NUM (GA) [16-30]	COD.CRIP (GA) [16-19] COD.CRIP (GA) [21-30] {1/2} COD.CRIP (S) [19-30]{2/2}	
<b>9.40</b> <b>10.30</b>	T.NUM (T) [16-30]	COD.CRIP (T) [16-30]	AMP.TOP (GA) [16-30]	RES.NUM.ED(GA)[16-18] RES.NUM.ED(GA)[20-30]{1/2} RES.NUM.ED(S)[19-30]{1/2}	
<b>10.40</b> <b>11.30</b>	COD.CRIP (T) [16-30]	AMP.TOP (T) [16-18] AMP.TOP (T) [26-30] {1/2} AMP.TOP (GA) [20-24] {1/2} AMP.TOP (S) [19-30]{1/2}	RES.NUM.ED (T) [16-30]	AMP.TOP (T) [16-30]	
<b>12.00</b> <b>12.50</b>	COD.CRIP (GO) [17,30] COD.CRIP (GO) [19-29]{1/2} RES.NUM.ED(GO)[18 -29] {1/2}	T.NUM (T) [16-19, 27,29] T.NUM (GA) [21-25] {1/2} T.NUM (S) [19-28]{2/2} RES.NUM.ED (GO) [30]		T.NUM (T) [16-30]	
<b>13.00</b> <b>13.50</b>	COD.CRIP (GO) [19-29] {1/2} COD.CRIP (GO) [30] RES.NUM.ED (GO) [17] RES.NUM.ED (GO) [18-29]{1/2}	RES.NUM.ED (GO) [30]		T.NUM (S) [30]	
<b>14.00</b> <b>14.50</b>					
<b>15.00</b> <b>15.50</b>		KE (T)		KE (GA1)	
<b>15.55</b> <b>16.45</b>		KE (GA1) [21-30] KE (T) [16-20]		KE (GO1)	

ASIGNATURAS			
Código	Nombre de la asignatura	Abreviatura	Modalidades docentes
26673	Ampliación de Topología	AMP.TOP	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario
26678	Códigos y Criptografía	COD.CRIP	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
25138	Komunikazioa Euskeraz: Zientzia eta Teknologia	KE	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
26676	Numerical Resolution of Differential Equations	RES.NUM.ED	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario GO: Prácticas de Ordenador
26671	Teoría de Números	T.NUM	T: Teoría GA: Prácticas de Aula S: Seminario

Al lado de la abreviatura de cada asignatura y su modalidad docente aparece una de las leyendas siguientes:

- $[x_1-x_2]$ : significa que se da esa modalidad docente de las semanas  $x_1$  a la semana  $x_2$  inclusive.
- $[x_1-x_2]\{1/2\}$ : significa que se da esa modalidad docente las semanas  $x_1, x_1+2, x_1+4, \dots$  hasta llegar a la semana  $x_2-1$  ó  $x_2$ .
- $[x_1-x_2]\{2/2\}$ : significa que se da esa modalidad docente las semanas  $x_1+1, x_1+3, x_1+5, \dots$  hasta llegar a la semana  $x_2-1$  ó  $x_2$ .

### ***Guías de asignaturas***

---

La guía de cada asignatura figura en el idioma de impartición de la misma.

ASIGNATURA		
26677 - Ampliación de métodos numéricos	Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS		

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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

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

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

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

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

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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

#### DESCRIPCIÓN

Ofrecer una presentación sistemática de algunos de los métodos y técnicas más importantes del Análisis Numérico, relacionados con el cálculo de valores y vectores propios de matrices.

Será requisito imprescindible la realización de prácticas de ordenador con MATLAB.

#### OBJETIVOS

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

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

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

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

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

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

Adquirir de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.

#### TEMARIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### PRÁCTICAS.

## 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: 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

### Aclaraciones :

## EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

### Aclaraciones :

La realización de prácticas, trabajos individuales y en grupo y la exposición de trabajos puede llegar a contabilizar el 70 % de la nota final.

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

## 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/~demm/>  
<http://www.mathworks.com/moler/>  
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-335j-introduction-to-numerical-methods-fall-2010/index.htm>

**ASIGNATURA**

26669 - Análisis multivariante

**Créditos ECTS :** 6**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS****COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

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

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

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

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

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

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

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

**DESCRIPCIÓN**

Presentar los principales conceptos, técnicas y resultados del Análisis Multivariante, así como sus aplicaciones a casos típicos mediante los recursos computacionales apropiados.

**OBJETIVOS**

Tener una visión de conjunto de las principales técnicas de análisis de datos multivariantes.

Saber elegir razonadamente la técnica concreta más apropiada para analizar un conjunto de datos.

Saber interpretar correctamente los resultados del análisis.

**TEMARIO**

1. INTRODUCCIÓN: orígenes y finalidad del Análisis Multivariante.

2. LA DISTRIBUCIÓN NORMAL MULTIVARIANTE: concepto y propiedades principales.

3. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE: introducción modelo de regresión, estimación de los parámetros, propiedades de los estimadores, inferencia, correlación, predicción y diagnóstico.

4. MODELO LINEAL GENERAL: introducción, análisis de la varianza, modelo lineal general, confusión e interacción.

5. MODELOS LINEALES GENERALIZADOS: introducción, regresión logística binaria, regresión logística multinomial, regresión logística ordinal, regresión de Poisson.

6. ANÁLISIS FACTORIAL: tipos de análisis factorial, modelo, extracción y rotación de factores, análisis en componentes principales, communalidades y bondad de ajuste.

7. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS: análisis general, ajuste de un subespacio a una nube de puntos, análisis de correspondencias simples, análisis de correspondencias múltiples.

8. CLASIFICACIÓN AUTOMÁTICA: tipos de clasificación, distancias y algoritmos, métodos jerárquicos y métodos no jerárquicos.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	18	3	15		24				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	27	4,5	22,5		36				

**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

**Aclaraciones :****EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar



- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

**Aclaraciones :**

Evaluación: 50% Examen escrito  
50% Prácticas (trabajo a desarrollar durante todo el curso)

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

D.W. HOSMER Y S. LEMESHOW, Applied Logistic Regression, Wiley, 1989.  
S. WEISBERG, Applied Linear Regression, Wiley, 1985.  
D. PEÑA, Análisis de datos multivariantes, McGraw-Hill, 2002.  
M. GRENACRE, La práctica del análisis de correspondencias, Fundación BBVA, 2008.

**Bibliografía de profundización**

**Revistas**

**Direcciones de internet de interés**

ASIGNATURA		
26691 - Ecuaciones en Derivadas Parciales	<b>Créditos ECTS :</b>	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS		

#### COMPETENCIAS ESPECIFICAS

CM09 - Conocer las distintas nociones de solución de una ecuación en derivadas parciales y aplicar posibles métodos de cálculo de soluciones.

CM10 - Traducir problemas reales en términos de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.

#### DESCRIPCIÓN

1. ¿Qué son las EDP's? El problema de Cauchy y ecuaciones de primer orden.
2. Ondas en una dimensión.
3. La ecuación del calor en la recta.
4. Separación de variables.
5. La ecuación del potencial en el plano.
6. Ecuaciones en dimensiones superiores.

#### OBJETIVOS

Estudiar las ecuaciones en derivadas parciales clásicas de la Física-Matemática, los métodos básicos de resolución y algunas propiedades de sus soluciones.

#### TEMARIO

1. INTRODUCCIÓN. ¿Qué son las EDP's? Terminología. Divergencia y gradiente. Teorema de la divergencia y fórmula de Green. Ecuaciones de la Física-Matemática: calor, ondas, potencial, Schrödinger, Cauchy-Riemann, Navier-Stokes. Cambio de variable. Problema de Cauchy. Condiciones iniciales y condiciones de contorno. Resolución de ecuaciones de primer orden: método de las características. Clasificación de las ecuaciones de segundo orden. Teorema de Cauchy-Kovalevskaya. Problemas bien planteados.
2. ONDAS EN UNA DIMENSIÓN. Deducción de la ecuación. La cuerda vibrante infinita: solución de D'Alembert. Dominios de dependencia y de influencia. Ecuación no homogénea. Soluciones generalizadas o débiles. Ondas en una semirrecta. Ondas en una cuerda finita. Conservación de la energía.
3. LA ECUACION DEL CALOR EN LA RECTA. Deducción de la ecuación. Soluciones auto semejantes. La solución al problema de valores iniciales. Algunas propiedades de la solución. La unicidad. Ecuación no homogénea: método de Duhamel. La ecuación del calor en un cilindro.
4. SEPARACIÓN DE VARIABLES. Calor en una barra finita: método de Fourier. Criterio de Weierstrass. Series de Fourier: coeficientes de Fourier, núcleo de Dirichlet, resultados de convergencia, desigualdad de Bessel, convergencia uniforme. Solución de la ecuación del calor sobre una barra finita por separación de variables. Convergencia al dato inicial. Otras condiciones de contorno. El problema de Sturm-Liouville. Solución de la ecuación del calor no homogénea sobre una barra finita por separación de variables. Separación de variables para la ecuación de ondas. Separación de variables sobre otros dominios.
5. LA ECUACION DEL POTENCIAL EN EL PLANO. El problema de Dirichlet en un círculo, anillo, en el exterior de una bola y en un semiplano. Núcleos de Poisson. Continuidad hasta el borde. Algunas propiedades de las funciones armónicas. El principio del máximo. El problema de Dirichlet en un rectángulo. El problema de Neumann.
6. ECUACIONES EN DIMENSIONES SUPERIORES. Ondas en dos y tres dimensiones: medias esféricas y el método de descenso. Solución fundamental del Laplace y función de Green. Transformadas de Fourier y de Laplace. El concepto de solución fundamental.

#### 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: Maestría  
GCL: P. Clínicas

S: Seminario  
TA: Taller

GA: P. de Aula  
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio  
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

#### Aclaraciones :

## EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

### Aclaraciones :

Examen final escrito y trabajos voluntarios. Las personas que entreguen el día del examen las soluciones escritas y completas de dos exámenes de los que encontraréis en la página web <http://www.ehu.es/luis.escauriaza/> bajo "Ecuaciones en Derivadas Parciales (Grado)" y que obtengan una puntuación superior a 4/10 se les sumará un punto.

Examen escrito: no menos del 80% de la nota; hay que conseguir al menos 4 puntos sobre 10. Evaluación de trabajos y participación en los seminarios: no más del 20% de la nota.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- S. J. FARLOW. Partial Differential Equations for Scientists & Engineers, Ed. John Wiley & Sons, 1982.  
E. A. GONZÁLEZ-VELASCO, Fourier Analysis and Boundary Value Problems, Ed. Academic Press, 1995.  
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.  
R. SEELEY, Introducción a las Series e Integrales de Fourier, Ed. Reverté, 1970.  
H. F. WEINBERGER, Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales, Ed. Reverté, 1979.

### Bibliografía de profundización

### Revistas

### Direcciones de internet de interés

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

**IRAKASGAIA**

25039 - Euskararen Arauak eta Erabilerak

**ECTS kredituak:** 6**GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK**

1. gaitasuna. Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan. (% 10)
2. gaitasuna. Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea, hizkuntzaren erabilera zuzen eta egokia jomugan. (% 80)
3. gaitasuna. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan. (% 10)

**GAI ZERRENDA****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-prozesaun
  - 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 araberako estilo-arauak
  - 3.1. Euskaltzaindiaren araugintza (arauak eta Hiztegi Batua)
  - 3.2. Estandarraren estilo zaindu orokorra
  - 3.3. Esparruen araberako 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

**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.

**Argibideak:**

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

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

## EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Ahozko azterketa
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

### Argibideak:

- Ebaluazio-sistema ebaluazio etengabea izango da.
- Ebaluazio etengabea moodle plataformaren bidez egin beharko da halaberharrez.
- Ebaluazio etengabeaz baliatu ahal izateko, asistentzia-falta justifikatu gabeak eskolen % 25 izan daitezke gehienez.
- Ez aurkeztutzat joko dira ebaluazio etengabea lan bat ere eman ez duten ikasleak.
- Ebaluazio etengabea lanen bat baino eman ez duten ikasleek, "ez-aurkeztua" kalifikazioa izan nahi badute, idatziz jakinarazi beharko diote irakasleari, ikastaldiko hamahirugarren astea baino lehen, irakasgaia bertan behera utzi nahi dutela.

&#8209; Azken ebaluaziora jo ahal izateko (bukaerako azterketa egingo bada), justifikaturiko arrazoi bat izan behar da. Gradu eta lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen gestiorako araudian (2013/2014 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.

Ebaluazio jarraitua:

- Portafolioa (Gelan taldeka zein bakarka egindako lan eta ariketak): 0-6
- Kontrol-ariketak: 0-2,5
- Ahozko aurkezpena: 0-1,5 (idazlana + powerpoint = 0-1; aurkezpena: 0-0,5)

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- ALBERDI, X.; UGARTEBURU, I. (1999): Euskaltzaindiaren araugintza berria: ikastaroa, Bilbo: EHUko Argitalpen Zerbitzua.
- ALBERDI, X.; SARASOLA, I. (2001): Euskal estilo-libururantz, Bilbo: EHUko Argitalpen Zerbitzua.
- BASURTO, M. eta CRESPO, S., 2007. Araugintza-ikastaroa. Nafarroako Gobernua.
- EUSKALTZAINDIA (1993b): 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 EHUko Argitalpen Zerbitzua
- 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. Barcelona: 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: HAAE-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 tekninarako 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**

### **Interneteko helbide interesgarriak**

Argumenta: [http://wuster.uab.es/web\\_argumenta\\_obert/](http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/)  
 Centro Virtual de redacción <http://serviciosva.itesm.mx/cvr/cvr.htm>  
 CR: <http://mutis2.upf.es/cr/>  
 EIMArek estilo-liburua: [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/eu\\_5490/estilo\\_liburua\\_e.html](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/hiztegiatua>  
 -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 (hizkuntza-baliabideak) <http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/>  
 UZEI: <http://www.uzei.com>

**ASIGNATURA**

26675 - Grupos y Representaciones

**Créditos ECTS :** 6**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS****COMPETENCIAS**

Manejar las herramientas de la Teoría de la Representación para aplicarlas al estudio de los grupos y entender éstos con mayor profundidad.

**DESCRIPCIÓN**

1. Acción de un grupo sobre un conjunto.
2. Los teoremas de Sylow.
3. Representaciones de grupos.
4. Caracteres.
5. El teorema  $p^a q^b$  de Burnside.

**OBJETIVOS**

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.

**TEMARIO**

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.
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.

**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

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**Aclaraciones :****EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar
- Trabajos individuales

**Aclaraciones :**

Un 30% de la nota corresponderá a trabajos individuales y el 70% restante al examen escrito final.

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO****BIBLIOGRAFIA****Bibliografía básica**

- ALPERIN, J.L.; Bell, R.B. Groups and Representations. Springer, Berlin-New York, 1995.  
 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.  
 ROSE, J. A Course on Group Theory. Dover Publications. New York. 1994.

**Bibliografía de profundización**

- 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.

ASIGNATURA		
26670 - Programación Matemática	Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS		

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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

CM02 - Estar familiarizado con los principales algoritmos de programación matemática.

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

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

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

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

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

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

#### DESCRIPCIÓN

1. Programación lineal.

2. Dualidad y Análisis de la sensibilidad.

3. Programación entera.

4. Algoritmos y casos particulares.

5. Software de optimización

#### OBJETIVOS

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

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

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

#### TEMARIO

1. PROGRAMACIÓN LINEAL 1.1 Introducción. 1.1.1 Fundamentos de la Programación lineal. 1.1.2 Método geométrico. 1.2 Método simplex. 1.2.1 Método simplex revisado. 1.2.2 Método simples. Tablas. 1.2.3 Variables artificiales. 1.2.4 Método simplex para variables acotadas superiormente. 1.3 Algoritmo simplex para redes. 1.3.1 Teoría de grafos. 1.3.2 Método simplex para redes.

2. DUALIDAD Y ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD 2.1 Introducción. 2.2 Teoremas fundamentales. 2.3 Dualidad y simplex. 2.3.1 Multiplicadores del simplex. 2.4 Holgura complementaria. 2.5 Método simplex dual. 2.6 Análisis de la sensibilidad.

3. PROGRAMACIÓN ENTERA 3.1 Problemas representativos. 3.1.1 El problema del viajero. 3.1.2 El problema de la mochila 0-1. 3.1.4 El problema del costo fijo. 3.1.5 Inventarios. 3.2 Métodos de resolución de problemas enteros mixtos. 3.2.1 Métodos de cortes, algoritmos de Gomory. 3.2.2 Métodos de bifurcación y acotación. 3.3 Programación entera 0-1. 3.4 Problemas enteros más fuertes.

4. ALGORITMOS Y CASOS PARTICULARES 4.1 Algoritmo de Dijkstra. 4.2 Algoritmo del transporte. 4.3 El problema de asignación. 4.4 Algoritmo de Ford Fulkerson. 4.5 Problemas de localización.

5. SOFTWARE DE OPTIMIZACIÓN 5.1 COIN-OR 1.6 y C++. 5.2 CPLEX 12.5. 5.3 LINGO 10.0. COIN-OR (libre disposición) y CPLEX (licencia académica)

#### 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				



<b>Leyenda:</b>	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	

#### **Aclaraciones :**

Al comienzo de curso se pondrán a disposición de los alumnos en la plataforma virtual Moodle, 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.

Se publicará en Moodle la programación docente del curso especificando el calendario de las clases magistrales (M), Seminarios(S), prácticas de aula (GA) y prácticas de ordenador (GO).

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.

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

#### **EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### **Aclaraciones :**

El examen escrito 70%

Prácticas de ordenador e informe 20%

Trabajos y seminarios 10%

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

En la plataforma Moodle estarán a disposición de los alumnos los apuntes de la asignatura, el manual con instrucciones para realizar las prácticas de ordenador, la programación docente del curso y la relación de ejercicios, problemas, casos prácticos 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 (COmputational INfrastructure for Operations Research), <http://www.coin-or.org>

Visual Express C++ 2010, <http://www.microsoft.com/visualstudio/en-us/products/2010-editions/visual-cpp-express>

Curso de C++, <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial>

CPLEX <http://www-01.ibm.com/software/integration/optimization/cplex-optimizer>

**ASIGNATURA**

26672 - Variedades Diferenciables

**Créditos ECTS :** 6**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS****COMPETENCIAS:**

1. Comprender los conceptos, herramientas y metodología propios de la geometría de variedades diferenciables.
  2. Conocer el cálculo diferencial e integral en variedades y el cálculo tensorial.
  3. Conocer algunos importantes resultados básicos de la geometría de variedades diferenciables.
  4. Utilizar el cálculo tensorial y exterior, tanto en forma intrínseca como en coordenadas.
- Aplicar los métodos del Cálculo propios de la geometría diferencial.

**DESCRIPCION:**

Variedades diferenciables. Inmersiones, sumersiones y embebimientos. Campos de vectores y campos de tensores en una variedad. Formas diferenciales, álgebra exterior. Integración en variedades.

**OBJETIVOS:**

Utilizar el cálculo tensorial y exterior, tanto en forma intrínseca como en coordenadas.  
Aplicar los métodos propios de la geometría diferencial.

**TEMARIO**

1. **VARIEDADES DIFERENCIABLES:** Variedades diferenciables. Topología de una variedad. Aplicaciones diferenciables. Espacio tangente.
2. **SUBVARIEDADES:** Rango de una aplicación. Inmersiones, sumersiones y embebimientos. Subvariedades regulares.
3. **CAMPOS DE VECTORES EN UNA VARIEDAD:** Campos de vectores y covectores. Grupos uniparamétricos de transformaciones, flujo de un campo de vectores. Álgebra de Lie de los campos de vectores, distribuciones y teorema de Frobenius.
4. **CAMPOS DE TENSORES Y FORMAS DIFERENCIALES:** Campos de tensores y formas diferenciales. Álgebra tensorial y álgebra exterior sobre una variedad. Diferencial exterior, derivada de Lie y producto interior.
5. **INTEGRACIÓN EN VARIEDADES:** Integración en variedades. Teorema de Stokes. Cohomología de De Rham.

**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. Clínicas

S: Seminario  
TA: Taller

GA: P. de Aula  
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio  
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

**Aclaraciones :****EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales

**Aclaraciones :**

Pruebas objetivas (examen escrito): 70%.  
Realización de prácticas : 20%  
Trabajos individuales: 10%

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO****BIBLIOGRAFIA**

### **Bibliografía básica**

- TH. AUBIN, A course in differential geometry, American Mathematical Society, 2001.
- M. BERGER y B. GOSTIAUX, Differential geometry: manifolds, curves and surfaces, Springer Verlag, 1988.
- W. M. BOOTHBY, An introduction to differentiable manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, 1975.
- F. BRICKELL y R. S. CLARK, Differentiable manifolds, an introduction, Van Nostrand, 1970.
- 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, Sanz y Torres, 1999.
- J. M. LEE, Introduction to smooth manifolds, Springer Verlag, 2002.
- F. WARNER, Foundations of differentiable manifolds and Lie groups, Springer Verlag, 1983

**ASIGNATURA**

26673 - Ampliación de Topología

**Créditos ECTS :** 6**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS****COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

CM05 - Comprender los conceptos de invariante topológico y de deformación topológica través del estudio de la homotopía

CM06 - Conocer la noción de grupo fundamental de un espacio topológico.

CM07 - Distinguir espacios topológicos utilizando la homotopía.

CM08 - Utilizar espacios recubridores para estudiar propiedades topológicas locales.

CM09 - Manejar la noción general de convergencia como herramienta que permita identificar, tratar de obtener resultados en espacios topológicos.

CM10 - Adquirir algunas técnicas de construcción de funciones con valores reales, a través de las llamadas escalas.

CM11 - Aplicar dichas técnicas a la extensión de funciones (funciones semi-continuas, espacios inyectivos) y al reconocimiento de propiedades topológicas.

**DESCRIPCIÓN**

La asignatura persigue que las y los estudiantes completen sus conocimientos en topología, estudiando algunas estructuras e invariantes topológicos. 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.

**OBJETIVOS**

- 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.

**TEMARIO**

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

**TIPOS DE DOCENCIA**

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

**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

**Aclaraciones :**

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. Estas notas además estarán disponibles en la plataforma Moodle.

**EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)

- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### **Aclaraciones :**

Examen escrito (Peso: %60)

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.

Seminarios (Peso: %10)

Criterios:

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

Resolución de problemas escritos (Peso: %30)

Criterios:

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

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

#### **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/http.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](http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/HistTopics/Topology_in_mathematics.html)

**ASIGNATURA**

26678 - Códigos y Criptografía

**Créditos ECTS :** 6**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS****COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CM01 - Entender la idea de la codificación y de que un código detecte y corrija errores.  
 CM02 - Saber utilizar el método de corrección por síndromes.  
 CM03 - Conocer algunos códigos importantes (códigos de Hamming, BCH,...) y sus propiedades.  
 CM04 - Entender la idea de la Criptografía de clave pública.  
 CM05 - Entender los sistemas RSA y Diffie-Hellman.  
 CM06 - Comprender las firmas digitales y los certificados.

**DESCRIPCIÓN**

Se estudian dos importantes aplicaciones de las matemáticas a las tecnologías de la información: los códigos correctores de errores y la criptografía. Gracias a ellas la información puede transmitirse de forma fiable y segura.

**OBJETIVOS**

El objetivo principal de la asignatura es que el estudiante conozca las bases teóricas y las aplicaciones principales de la Teoría de Códigos y la Criptografía.

**TEMARIO**

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.
2. CÓDIGOS CÍCLICOS: Definición y construcción de los códigos cíclicos, polinomio generador. Códigos BCH y su decodificación.
3. TESTS DE PRIMALIDAD: Tests de primalidad deterministas. El pequeño Teorema de Fermat. Números pseudoprimos y pseudoprimos fuertes.
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.
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.

**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: 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

**Aclaraciones :**

Clases Magistrales: Se usarán para desarrollar la parte teórica de la asignatura. Están programadas los lunes y los martes.

Prácticas de Aula: Se resolverán problemas propuestos de cada tema. Serán los jueves de las semanas 16-19 y luego con frecuencia bisemanal a partir de la semana 21.

Seminario: Se emplearán para exponer trabajos y/o resolución de problemas por parte del estudiante. La asistencia es obligatoria. Serán los jueves con frecuencia bisemanal a partir de la semana 20.

Prácticas de Ordenador: Se realizarán sesiones bisemanales de dos horas los lunes. La asistencia es obligatoria. En las horas de prácticas se diseñarán e implementarán programas relacionados con la materia expuesta en las clases magistrales.

**EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)

**Aclaraciones :**

Se realizará una evaluación que consistirá en la resolución de los problemas teórico-prácticos propuestos y una prueba final en la que el estudiante mostrará el dominio de las competencias específicas trabajadas en las clases magistrales, de prácticas de aula y prácticas de ordenador.

El examen escrito contribuirá entre el 70% y el 80% de la nota final, y la resolución de problemas teórico-prácticos y prácticas de ordenador entre el 20 % y el 30% de la nota final. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 4 en el examen escrito.

**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.  
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>



<b>IRAKASGAIA</b>		
25138 - Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia	<b>ECTS kredituak:</b>	6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>		
<p>1. GAITASUNA: Zientzi informazioa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea (titulazioko gaitasuna).</p> <p>2. GAITASUNA: Ikerkuntza-egitasmoak eta txosten teknikoak, laborategi-saioen emaitzak eta ondorioak idatziz eta ahoz komunikatzea (titulazioko gaitasuna).</p> <p>3. GAITASUNA: Komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta Zientzi arloko gaiak azaltzea (titulazioko gaitasuna).</p> <p>4. GAITASUNA: Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak elkarlana baliatuta adostea, aurkeztea eta argudiatzea (gaitasun espezifikoak).</p> <p>5. GAITASUNA: Unibertsitate eta lanbide esparruetako dokumentuak betetzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak...) (zeharkako gaitasuna).</p>		
<b>GAI ZERREDA</b>		
<b>EGITARAU TEORIKOA</b>		
<p>1. KOMUNIKAZIOAREN OINARRIAK: KOMUNIKAZIO ESPEZIALIZATUAK</p> <p>1.1. Komunikazioaren oinarriak: komunikazio espezializatua</p> <p>1.1. Testua komunikazioko hizkuntz unitatea: testuinguratzeta, egituratzeta eta testuratzeta</p> <p>1.2. Testuen hizkuntz kalitatea</p> <p>1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarriak</p> <p>1.4. Testu orokorrak eta testu espezializatuak</p> <p>1.5. Idatzizko testuak eta ahozko testuak</p> <p>1.6. Zientzia eta Teknikako testuen ezaugarriak</p> <p>1.7. Testu-sorkuntzarako kontsulta-baliabideak</p> <p>2. ZIENTZIA-TESTUAK: HIZKUNTZ BEREIZGARRIAK</p> <p>2.1. Zientzi testuen sailkapena parametro pragmatikoen arabera: testu didaktikoak, ikerketa-testuak, dibulgaziozko testuak, entziklopediako testuak,...</p> <p>2.2. Zenbait diskurtso-sekuentziaren hizkuntz bereizgarriak: informazioa, instrukzioa, narrazioa</p> <p>2.3. Zenbat diskurtso-eragiketa: definizioa, adibidegintza, sailkapena eta abar</p> <p>2.4. Testu-erabidunak: itzulpen-gintza eta itzulpen-estrategiak</p> <p>3. TERMINOLOGIA/FRASEOLOGIA</p> <p>3.1. Hiztegi espezializatua</p> <p>3.2. Hiztegi-sorkuntzarako bideak</p> <p>3.2.1. Sailkapena</p> <p>3.2.2. Sintaxi-eraketa eta lexikalizazioa</p> <p>3.2.6. Laburtzapenak eta adierazpen sinbolikoak</p> <p>3.3. Kontsulta-baliabideak: datu-baseak, hiztegiak, glosarioak...</p> <p>3.4. Terminoak testuetan</p> <p>3.5. Laburtzapenen eta adierazpen sinbolikoan txertaketa diskurtso naturalean</p> <p>3.6. Izen-sintagma konplexuak</p> <p>3.7. Fraseologia espezializatua</p> <p><b>EGITARAUA PRAKTIKOA</b></p> <p>1. Testuen zuzenketak, bai norberarenak bai beste norbaitenak</p> <p>2. Gai bati buruzko informazioa lortu, norberak laburpena egin eta idatzitako testua zuzentzea eskoletan emandako irizpideen arabera</p> <p>3. Testu teknikoaren itzulpenak aztertzea, eta itzulpen lan horietan erabilitako estrategiak baliatuz testuak itzultzea</p> <p>4. Testu zientifiko-teknikoetan diskurtso-eragiketak (definizioa, adibide untza eta bar) nola erabiltzen diren aztertu, eta norberak sorturiko testuetan txertatzea</p> <p>5. Testu zientifiko-teknikoetan erabiltzen diren hizkuntz bereizgarrien azterketa: izenburuak, testu-antolatzaileak, fraseologia...</p> <p>6. Kontsulta-baliabideak baliatuz zenbait terminologia arazori erantzun egokia ematea</p> <p>7. Ahozko aurkezpena (taldeka edo banaka, ikasle kopuruaren arabera) ikastaldian zehar egin beharrekoa eta zenbait</p>		



atazaz osatua: ahozko aurkezpen bera, aurkezpenaren oinarri den idazlana eta aurkezpenerako erabiliko den dokumentu informatikoa (powerpoint, prezi...)

## 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.

### Argibideak:

Zehazkiago,  
ikasgelako teoria-ordu: 22 (1.5 asteko)  
ikasgelako praktika-ordu: 22 (1.5 asteko)  
ordenagailu-gelako praktika-ordu: 15 (ordubete asteko)

Moodle plataforma ezinbestekoa izango da ebaluazio jarraitua egiteko

## EBALUAZIOA

- Test motako azterketa idatzia
- Ahozko azterketa
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

### Argibideak:

A AUKERA: EBALUAZIO JARRAITUA

- Irakasgaiaren ebaluazioa oro har jarraitua izango da.
- Ebaluazio jarraituaz baliatu ahal izateko, asistentzia falta justifikatu gabeak eskolen % 25 izan daitezke gehienez.
- Ebaluazio jarraitua, ehuneko hauen arabera puntuatuko da:

*Gelako eta gelatik kanpoko ariketak eta zereginak	%60
*Azterketa-proba bat (Azken ebaluazioa ez bezalakoa)	%25
*Ahozko aurkezpena	%15

- Ebaluazio jarraitua gainditzen ez duten ikasleek B aukerara jo dezakete

B AUKERA: AZKEN EBALUAZIOA

•Ebaluazio jarraitua gainditzen ez duten ikasleek edo arrazoiren batengatik klasera etortzerik ez duten ikasleek, azken ebaluazioa, hau da, bukaerako azterketa orokorra egin ahal izango dute.

-Aukera honetara jo ahal izateko, justifikaturiko arrazoi bat izan behar da. Gradu eta lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen gestiorako araudian (2013/2014 ikasturtea), IV. kapituluaren (Irakaskuntza-ikasketaren plangintza eta ebaluazioa), 43. artikuluan, c atalean (Azken ebaluazioa) zehazten da zein diren arrazoi horiek.

- Azken ebaluazioa, ehuneko hauen arabera puntuatuko da:

*Testa (50 ariketa)	%15
*Terminoen azterketa	%10
*Itzulpena	%30
*Idazlana	%30
*Ahozko aurkezpena	%15

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- ANDRÉS, F. eta ARRIZABALAGA, A. 1994. Formulazioa eta nomenklatura kimikan. I.U.P.A.C. arauak. EHuko Argitaerazko Zerbitzua
- ENSUNZA, M., ETXEBARRIA, J.R., ITURBE, J. 2002. Zientzia eta teknikarako euskara: zenbait hizkuntza-baliabide. U.E.U. Donostia
- EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindaren erabakiak
- EUSKALTZAINDIA.1992. Hitz elkartuen osaera eta idazkera
- ODRIOZOLA, J.C. (koord.) (1999) Zenbait gai euskara teknikoaren inguruan. EHuko Argitalpen Zerbitzua
- ZABALA, I. (koord.) (1996) Testu-loturarako baliabideak: euskara teknikoa. EHuko Argitalpen Zerbitzua
- ODRIOZOLA, J.C. (1994). &#8220;Formulazio kimikoa eta euskal deklinabidea&#8221;. Euskera 39 (3): 743-755.
- ODRIOZOLA, J.C. (2001). &#8220;Entzimen izenak euskaraz&#8221;. Ekaia 13: 131-147
- ODRIOZOLA, J.C. (2001). &#8220;Euskara eta nazioarteko arauak: erabilera orokorra, erabilera berezituak eta erabileren berezituak&#8221;. Euskera 46 (1): 149-187.
- ODRIOZOLA, J.C. (2003). &#8220;Kimikako erreakzioen irakurbidea eta idazkera&#8221;. Ekaia (17): 107-119.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua.Colección Beltenebros. Burgos
- CABRÉ, M.T. (1993) La terminología. Teoría, metodología, aplicaciones. Ed. Antártida
- ESNAL, P., 2008. Testu-antolatzaileak. Erabilera estrategikoa. Euskaltzaindia.
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (1998) La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. Gre Madrid
- PLAZAOLA, I., ALONSO, P. (ed.) (2007) Testuak, diskurtsoak eta generoak. Erein. Donostia
- SARASOLA, I. (1997) Euskara batuaren ajeak. Alberdania
- UZEI (1988) Laburtzapenen gidaliburua (siglak, ikurrak eta laburdurak) Elkar. Donostia
- UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera

### Aldizkariak

- Elhuyar zientzia eta teknika
- EKAIA
- SENEZ

### Interneteko helbide interesgarriak

- Euskaltzaindia: <http://www.euskaltzaindia.com/>
- EHuko aholku-gunea: <http://www.ehu.es/ehulku/>
- Ereduzko prosa gaur: <http://www.ehu.es/euskara-orria/euskara/ereduzkoa/araka.html>
- ZTFko corpusa: [www.ztcorpua.net](http://www.ztcorpua.net)
- Xuxen: [www.euskara.euskadi.net](http://www.euskara.euskadi.net)
- Hiztegien eta bestelakoen sorta: <http://www.interneteuskadi.org/euskalbar>
- <http://www.ehu.es/etc/?bila=zigor>

SUBJECT		
26676 - Numerical Solutions for Differential Equations	Créditos ECTS :	6
COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS		

#### 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.  
 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.

#### DESCRIPTION

The course will show the most important numerical methods and techniques of Numerical Analysis for the 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.  
 It will be essential to realize computer programming in some programming language.  
 Therefore, the students should be capable of writing simple programs to solve different problems using some of the presented methods.

#### TEMARIO

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. SPECTRAL METHODS FOR EVOLUTIONS PROBLEMS.
6. FINITE ELEMENT METHOD FOR ELLIPTIC PROBLEMS.
7. COMPUTER PROGRAMMING.

#### 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: 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

#### Aclaraciones :

#### EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

#### Aclaraciones :

The course evaluation will consider 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 the final exam.

Final exam: 40-50%

Computer programming: 25-30%

Theoretical and practical homework: 25-30%

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- M.S. GOCKENBACH: P.D.E. Analytical and Numerical Methods, SIAM 2003.
- J.C. STRIKWERDA: Finite Difference Schemes and PDE, Wadsworth & Brooks 1989.
- L. LAPIDUS & G.F. PINDER: Numerical Solutions of PDE in science and engineering, John Wiley and Sons, 1982.
- 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.
- 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.
- C. JOHNSON: Numerical solution of P.D.E. by the F.E.M., Cambridge University Press 1987.

### Bibliografía de profundización

- W. HUNDSDORFER & J.C. VERWER: Numerical Solutions of Time-Dependent Advection-Difusion-Reaction Equations, Springer 2007.
- 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.
- L.N. TREFETHEN: Spectral Methods in MATLAB, SIAM 2000.

### Revistas

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 Fluids  
International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering

**ASIGNATURA**

26671 - Teoría de Números

**Créditos ECTS :** 6**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS****COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

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

**DESCRIPCIÓN**

El curso se centrará en una selección de tópicos de las teorías analítica y algebraica de números o de solamente una de las dos teorías.

**OBJETIVOS**

- Deducir las leyes de descomposición de primos en extensiones abelianas del cuerpo de los números racionales.  
 Aplicar los métodos de la teoría algebraica de números en la resolución de ecuaciones diofánticas.  
 Reconocer los problemas de teoría de números cuya solución depende de una curva elíptica.  
 Calcular el rango y la torsión del grupo de puntos racionales de una curva elíptica en casos sencillos.  
 Hallar estimaciones para diversas medidas de números algebraicos: medias y medidas de Mahler

**TEMARIO**

1. FUNCIONES ARITMÉTICAS: Productos de Dirichlet y medias. Distribución de números primos: Teorema de Chebyshev. Teorema del número primo. Demostración elemental. Demostración analítica. Caracteres y Teorema de Dirichlet.
2. CUERPOS DE NÚMEROS Y ANILLOS DE ENTEROS: Extensiones enteras. Anillos de Dedekind. Factorización única de ideales. Leyes de descomposición de primos.
3. CURVAS ELÍPTICAS: La operación de grupo sobre un cúbica. Puntos racionales. Puntos de torsión. Teorema de Mordell-Weil. Cálculo del rango.
4. TEORÍA ADITIVA DE NÚMEROS: Sumas de cuadrados. Particiones. Funciones de Jacobi. El problema de Waring.

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

**Aclaraciones :**

En el curso 2013-14, la asignatura se centrará en la "Teoría algebraica de números", es decir, en el segundo tema y quizá parte del tercero, del temario de arriba. La asignatura se impartirá agrupada con "Teoría algebraica de números" de la Licenciatura de Matemáticas.

**EVALUACION**

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

**Aclaraciones :**

La estructura precisa de la evaluación dependerá del número de estudiantes matriculados.

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO****BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografía básica**

- P. SAMUEL, Théorie Algébrique 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.

**ASIGNATURA**

Trabajo Fin de Grado

**Créditos ECTS :** 12**COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS**

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

- \* Adquirir conocimientos en el campo de las Matemáticas con alto grado de autonomía.
- \* Ser capaz de manejar herramientas de búsqueda bibliográfica en Matemáticas.
- \* Comunicar de forma efectiva, tanto oralmente como por escrito, los conocimientos adquiridos.

**TEMARIO**

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Matemáticas

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

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial									
Horas de Actividad No Presencial del Alumno									

**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

**Aclaraciones :**

El TFG comprenderá las siguientes actividades:

- 1) Tutorías individualizadas. Teniendo en cuenta en la medida de las posibilidades las preferencias del alumno/a, el director/a indicará cómo se planifican las tutorías en cuanto a su duración, frecuencia y distribución a lo largo del calendario de elaboración del trabajo.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Seminarios de carácter voluntario. Cada curso la Comisión de Estudios de Grado (CEG) de Matemáticas podrá ofertar seminarios de interés general para el alumnado que se encuentre realizando el TFG. Aunque participar en ellos no es un requisito formal para completar el TFG sí se considera altamente recomendable. En particular, y siempre que la CEG cuente con capacidad para ello, se organizará a comienzos de curso un seminario sobre cómo elaborar un TFG en el Grado en Matemáticas (estilo de redacción de textos matemáticos, nociones básicas de LaTeX, realización de presentaciones de trabajos de matemáticas...)

**EVALUACION**

- Examen oral

**Aclaraciones :**

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

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

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

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO****BIBLIOGRAFIA****Bibliografía básica**

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

**Direcciones de internet de interés**

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