eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco

Euskal Herriko Unibertsitatea

ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología

Guía del Curso 2017-2018

GRADO EN MATEMÁTICAS
Segundo curso, grupo 16

Índice

1.- INFORMACIÓN DEL GRADO EN MATEMÁTICAS 2
PRESENTACIÓN 2
COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN 2
ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS DE GRADO 2
LAS ASIGNATURAS DE SEGUNDO CURSO EN EL CONTEXTO DEL GRADO 3
TIPOS DE ACTIVIDADES A REALIZAR 3
PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL 3
BIBLIOTECA DE LA SECCIÓN DE MATEMÁTICAS 3
2.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL CURSO 4
PROFESORADO DEL GRUPO 4
CALENDARIO ESCOLAR 5
HORARIOS 6
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.
- Emprender 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 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) y el resto corresponde a trabajo personal a realizar por el estudiante para completar las tareas y actividades programadas en cada asignatura. El Grado en Matemáticas consta de 8 semestres de 30 ECTS cada uno. Por tanto, el estudiante debe completar los 240 ECTS de los cuatro cursos del grado para finalizar sus estudios.

El grado está organizado sobre asignaturas anuales o cuatrimestrales. La distribución temporal de las mismas se resume en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th></th><th>Primer cuatrimestre</th><th>Segundo cuatrimestre</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1º
(60 ECTS de materias básicas)</td><td colspan="2">Álgebra Lineal y Geometría I (12 ECTS)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cálculo Diferencial e Integral I (12 ECTS)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Física General (12 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Matemáticas Básicas (6 ECTS)</td><td>Estadística Descriptiva (6 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Introducción a la Computación (6 ECTS)</td><td>Fund. de Programación (6 ECTS)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2º
(60 ECTS de materias obligatorias)</td><td colspan="2">Cálculo Diferencial e Integral II (15 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Álgebra Lineal y Geometría II (6 ECTS)</td><td>Análisis Complejo (6 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Estructuras Algebraicas (6 ECTS)</td><td>Cálculo de Probabilidades (6 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Matemática Discreta (6 ECTS)</td><td rowspan="2">Curvas y Superficies (9 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Métodos Numéricos I (6 ECTS)</td></tr>
<tr><td>3º</td><td colspan="2">9 asignaturas obligatorias:
1 anual de 12 ECTS
8 semestrales de 6 ECTS</td></tr>
<tr><td>4º</td><td colspan="2">8 asignaturas optativas y un trabajo fin de grado. Se contemplan dos especialidades: “Matemática Pura” y “Matemática Aplicada, Estadística y Computación”.</td></tr>
</table>

Más información en

http://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/grado-matematicas

Las asignaturas de segundo curso en el contexto del grado

A partir de segundo curso, todas las asignaturas son específicas para el Grado en Matemáticas. Algunas de ellas constituyen una continuación natural de las desarrolladas en el primer curso y, el resto, corresponden a otras ramas de las matemáticas, iniciando así el estudio de las diferentes especialidades, tanto en matemática pura como aplicada.

Tipos de actividades a realizar

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

A lo largo del curso en todas las asignaturas están programadas diferentes actividades que el alumno debe realizar como parte de su aprendizaje. Estas actividades vienen recogidas de forma genérica en las fichas de cada asignatura y serán concretadas por los equipos docentes en el desarrollo de cada asignatura.

Plan de acción tutorial

La Facultad de Ciencia y Tecnología tiene un plan de tutorización del alumnado (PAT) desde el año 2001, cuando se creó la figura del profesor tutor. La función del tutor es la de guiar al estudiante durante su periplo universitario. El profesor tutor de un estudiante de segundo de grado es el que se le asignó cuando comenzó sus estudios de grado. Podrá recurrir a su profesor tutor según sus necesidades para que le oriente y asesore en el ámbito académico, personal y profesional. Se recomienda que el estudiante se reúna de forma periódica con su tutor.

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. En la página web

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

se puede encontrar la relación de libros disponibles y la forma de solicitar el préstamo de los mismos.

2.- Información específica del curso

En el segundo curso de Grado, los estudiantes matriculados en este grupo pueden optar por cursar las asignaturas “Matemática Discreta” ,“Estructuras Algebraicas” y ,“Métodos Numéricos I” en castellano o en inglés. El horario de estas dos asignaturas en ambas lenguas es el mismo. Se recomienda un nivel B2 o superior en inglés para el adecuado aprovechamiento de la asignatura, en caso de elegir este idioma para cursarla.

Profesorado del grupo

ASIGNATURA	PROFESORADO	E-mail/teléfono/despacho	DEPARTAMENTO
Cálculo Diferencial e Integral II	Pedro Alegría	pedro.alegria@ehu.eus 94 601 2525 E.P0.11	Matemáticas
	Martín Blas Pérez	martinblas.perezpinilla@ehu.eus 94 601 5461 E.S1.9	Matemáticas
	María José de Velasco	mariajose.develasco@ehu.eus 94 601 5465 E.P1.6	Matemáticas
Álgebra Lineal y Geometría II	Luis Carlos de Andrés	luisc.deandres@ehu.eus 94 601 2513 E.S1.13	Matemáticas
	Joseba Santisteban	joseba.santisteban@ehu.eus 94 601 5359 E.S1.10	Matemáticas
Algebraic Structures	Josu Sangróniz	josu.sangroniz@ehu.eus 94 601 5460 E.P1.4	Matemáticas
Estructuras Algebraicas	Antonio Vera	antonio.vera@ehu.eus 94 601 2520 E.P1.20	Matemáticas
Discrete Mathematics	Silvia Marcaida	silvia.marcaida@ehu.eus 94 601 2646 E.S1.21	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Matemática Discreta	Eduardo Sainz de la Maza	eduardo.sainzdelamaza@ehu.eus 94 601 2498 E.S1.17	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Métodos Numéricos I	Fernando Vadillo	fernando.vadillo@ehu.eus 94 601 2503 E.P1.10	Matemática Aplicada y Estadística e IO

ASIGNATURA	PROFESORADO	E-mail/teléfono/despacho	DEPARTAMENTO
Numerical Methods I	Francisco de la Hoz	francisco.delahoz@ehu.eus 94 601 7896 ES1.16	Matematika Aplikatua eta Estatistika eta IO
Análisis Complejo	Martín Blas Pérez	martinblas.perezpinilla@ehu.eus 94 601 5461 E.S1.9	Matemáticas
Cálculo de Probabilidades	Ana Mª Valle	anamaria.valle@ehu.eus 94 601 5467 E.S1.22	Matemática Aplicada y Estadística e IO
Curvas y Superficies	Mª Luisa Fernández	marisa.fernandez@ehu.eus 94 601 2517 E.S1.12	Matemáticas
	Raúl Ibáñez	raul.ibanez@ehu.eus 94 601 5358 E.S1.2	Matemáticas
	Joseba Santisteban	joseba.santisteban@ehu.eus 94 601 5359 E.S1.10	Matemáticas
Coordinadora de Segundo Curso	Irantzu Barrio	irantzu.barrio@ehu.eus 94 601 2504 E.P1.15	Matematika Aplikatua eta Estatistika eta IO
Coordinadora de Grado	Ana Mª Valle	anamaria.valle@ehu.eus 94 601 5467 E.S1.22	Matemática Aplicada y Estadística e IO

Calendario escolar

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

8 de septiembre: Acto de Acogida a los estudiantes de primer curso (Paraninfo).
11 de septiembre: Inicio de las clases del primer cuatrimestre.
22 de diciembre: Fin de las clases del primer cuatrimestre.
9 de enero al 26 de enero: Periodo de exámenes (Convocatoria Ordinaria para las asignaturas cuatrimestrales del primer cuatrimestre y exámenes parciales de las asignaturas anuales).
29 de enero: Inicio de las clases del segundo cuatrimestre.
16 de mayo: Fin de las clases del segundo cuatrimestre.
17 de mayo al 5 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 al 6 de julio: Convocatoria Extraordinaria.

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

Semana	Septiembre				
1	11	12	13	14	15
2	18	19	20	21	22
3	25	26	27	28	29

Semana	Octubre				
4	2	3	4	5	6
5	9	10	11	12	13
6	16	17	18	19	20
7	23	24	25	26	27
8	30	31			

Semana	Noviembre				
8			1	2	3
9	6	7	8	9	10
10	13	14	15	16	17
11	20	21	22	23	24
12	27	28	29	30	

Semana	Diciembre				
12					1
13	4	5	6	7	8
14	11	12	13	14	15
15	18	19	20	21	22

Semana	Enero				
Exámenes	8	9	10	11	12
Exámenes	15	16	17	18	19
Exámenes	22	23	24	25	26
16	29	30	31		

Semana	Febrero				
16				1	2
17	5	6	7	8	9
18	12	13	14	15	16
19	19	20	21	22	23
20	26	27	28		

Semana	Marzo				
20				1	2
21	5	6	7	8	9
22	12	13	14	15	16
23	19	20	21	22	23
24	26	27	28	29	30

Semana	Abril				
	2	3	4	5	6
25	9	10	11	12	13
26	16	17	18	19	20
27	23	24	25	26	27
28	30				

Semana	Mayo				
28		1	2	3	4
29	7	8	9	10	11
30	14	15	16		

Aparecen en gris los días no lectivos.

Horarios

El horario actualizado puede ser consultado en el siguiente enlace:

http://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/horarios

El horario para el primer cuatrimestre (semanas 1 a 15) para el Grupo 16 de 2º del Grado en Matemáticas figura en la siguiente tabla:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9.40 10.30			M.NUMI(GO2)[1-6 {2/2}, 12-14 {1/2}]	M.NUMI(GO2)[8-10] {1/2}	
10.40 11.30	M.NUMI(GO1)[1-14]{2/2}		M.NUMI(GO2)[1-6 {2/2}, 12-14 {1/2}] M.NUMI(GO2)[15]	M.NUMI(GO2)[8-10] {1/2}	
12.00 12.50	ALG.II(S2)[4-15]{1/2} M.NUMI(GO1)[1-14 {2/2}, 15]				
14.00 14.50	ALG.II(S1)[4-15]{1/2} ESTRU(T)[1-3,4-15 {2/2}]	M.DISCR(T)	M.NUMI(S1)[3-12 {1/2},15] M.NUMI(T)[1,1-14 {2/2}]	CALC.II(GA1)[15] CALC.II(S1)[4-15 {1/2}] CALC.II(T)[1-3,4-11 {2/2}]	ALG.II(GA1)[1-6 {1/5},11-15 {1/4}] ALG.II(T)[2-5,7-10,12-14]
15.00 15.50	ALG.II(T)[1-3,4-15 {2/2}] ESTRU(T) [4-15] {1/2}	M.NUMI(T)	M.DISCR(GA1)[8-12]{1/4} M.DISCR(S1)[3-12 {1/2}, 15] M.DISCR(T)[1-2,4-6 {1/2}, 10,13-14] M.NUMI(S2)[3-12 {1/2},15]	CALC.II(S2)[4-15 {1/2}] ESTRU(GA1)[11-15] {1/4} ESTRU(S1)[4-15] {1/2} ESTRU(T)[1-3,4-9 {2/2}]	CALC.II (GA1)[12-13 ,15] CALC.II(T) [1-11,14]
15.55 16.45	CALC.II(T)	ALG.II(T)	ESTRU(GA1)[15] ESTRU(T)[1-7,9-12,14]	M.DISCR(GA1)[15] M.DISCR(T)[1-14]	M.NUMI(GA1)[14] M.NUMI(T)[1-12 {2/2},1]
17.00 17.50	CALC.II(GA1)[2-15] CALC.II(T)[1]	ALG.II(GA1)[2-15] ALG.II(T)[1]	ESTRU(GA1)[2-7,9-12,14-15] ESTRU (T) [1]	M.DISCR (GA1) [2-15] M.DISCR (T) [1]	M.NUMI(GA1)[1,1-14 {2/2}]
17.55 18.45				ESTRU(GA1)[3-11] {1/4} ESTRU(T) [2,8]	

ASIGNATURAS			
Código	**Nombre de la asignatura**	**Abreviatura**	**Modalidades docentes**
26663	Cálculo Diferencial e Integral II	CALC.II	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) S2: Seminario (Grupo 2)
26666	Álgebra Lineal y Geometría II	ALG.II	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) S2: Seminario (Grupo 2)
26684	Estructuras Algebraicas Algebraic Structures	ESTRU	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario
26011	Matemática Discreta Discrete Mathematics	M.DISCR	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario
26667	Métodos Numéricos I Numerical Methods I	M.NUMI	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) S2: Seminario (Grupo 2) GO1: Prácticas de Ordenador (Grupo 1) G02: Prácticas de Ordenador (Grupo 2)

El horario para el segundo cuatrimestre (semanas 16 a 30) para el Grupo 16 de 2º del Grado en Matemáticas figura en la siguiente tabla:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10.40 11.30		CURV(GO1)[21-30 {1/3}]			
12.00 12.50		CURV(GO1)[20,21-30] {1/3}			
14.00 14.50	A.COMP(S2)[18-28] {1/2} C.PROB(S1)[18-28] {1/2} C.PROB(T)[16, 17-29 {1/2}, 30]	CALC.II(GA1)[30] CALC.II(S1)[17-24 {1/2}, 25-29] CALC.II(T)[16-24 {1/2}]	CURV(GA1)[21, 30] CURV(T)[16-20, 22-29]	CURV(GA1)[29-30] CURV(T)[16-28]	C.PROB(GA1)[30] C.PROB(T)[16-29]
15.00 15.50	A.COMP(S1)[18-28] {1/2} A.COMP(T)[16-17, 18-28 {2/2}, 29-30] C.PROB(S2)[18-28] {1/2}	CALC.II(S2)[17-24 {1/2}, 25-29] CURV(GA1)[16,30] CURV(T)[18-24] {1/2} CURV(S2)[17-23 {1/2}, 25-29]	C.PROB(GA1)[17-29 {1/2}, 28] C.PROB(T)[16-26 {1/2}, 30]	CALC.II(GA1)[19-29] CALC.II(T)[16-18, 30]	CALC.II(GA1)[30] CALC.II(T)[16-29]
15.55 16.45	CURV(T)	A.COMP(T)	CALC.II(T)	CURV(GA1)	C.PROB(GA1)[16-26, 30] C.PROB(GO1)[27-29]
17.00 17.50	CALC.II(T)	A.COMP(GA1)[17-30] A.COMP(T)[16]	CALC.II(GA1)[17-30] CALC.II(T)[16]	A.COMP(GA1)[17, 27, 29-30] A.COMP(T)[16, 18-26, 28]	C.PROB(GO2)[27-29]
17.55 18.45	CURV(GA1)[18-24 {1/2}, 29-30]				

ASIGNATURAS			
Código	**Nombre de la asignatura**	**Abreviatura**	**Modalidades docentes**
26663	Cálculo Diferencial e Integral II	CALC.II	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) S2: Seminario (Grupo 2)
26683	Análisis Complejo	A.COMP	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) S2: Seminario (Grupo 2)
26689	Cálculo de Probabilidades	C.PROB	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) S2: Seminario (Grupo 2) GO1: Prácticas de Ordenador (Grupo 1) GO2: Prácticas de Ordenador (Grupo 2)
26693	Curvas y Superficies	CURV	T: Teoría GA1: Prácticas de Aula S1: Seminario (Grupo 1) GO1: Prácticas de Ordenador (Grupo 1)

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

- $[x_1\text{-}x_2]$: significa que se da esa modalidad docente de la semana x_1 a la semana x_2 ambas inclusive.

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

A cada alumno se le asignará un grupo de seminario ó práctica de ordenador en aquellas asignaturas que tengan más de un grupo de una modalidad docente. La distribución realizada se publicará al inicio de cada cuatrimestre.

Guías de asignaturas

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	**Ciclo**	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	**Curso**	2º curso

ASIGNATURA

26663 - Cálculo Diferencial e Integral II | **Créditos ECTS :** 15

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura presenta de forma sistemática los conceptos, técnicas y aplicaciones básicas del cálculo diferencial e integral de varias variables reales. Es una continuación del Cáculo Diferencial e Integral I, y se imparte a la vez que el Análisis Complejo. Estas tres asignaturas componen el módulo de Análisis. 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, en especial en materias para las que el Análisis Matemático es una herramiente fundamental, como las Ecuaciones Diferenciales, las Ecuaciones en Derivadas Parciales y los Métodos Numéricos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Comprender los conceptos métricos y topológicos básicos del espacio euclídeo n-dimensional.
Comprender los conceptos de continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables.
Conocer las técnicas del cálculo de derivadas de funciones de varias variables, derivadas parciales, derivadas direccionales y regla de la cadena.
Saber aplicar los teoremas de la función implícita y función inversa en diferentes cálculos.
Conocer las técnicas del cálculo de extremos (absolutos y relativos) de funciones de varias variables.
Saber plantear y resolver integrales de Riemann de funciones de varias variables, integrales de línea y de superficie, así como conocer sus aplicaciones geométricas y físicas.
Conocer el significado geométrico y físico de los teoremas vectoriales para el cálculo de integrales de línea y superficie.
Calcular series de Fourier de funciones elementales y conocer sus propiedades y sus tipos de convergencia.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
El estudiante conocerá los conceptos de convergencia y de sucesiones y series numéricas y funcionales.
Conocerá y manejará también los conceptos básicos de las funciones: límites, continuidad, diferenciabilidad e integración de Riemann.
Será capaz de calcular integrales múltiples, de línea y de superficie y aplicará con destreza los teoremas del cálculo integral. Aplicará esa técnicas a problemas geométricos y físicos.
Será capaz de desarrollar en serie de Fourier funciones sencillas y de determinar su convergencia.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. ESPACIOS EUCLÍDEOS: Producto escalar, norma, desigualdad de Cauchy-Schwarz. Teoremas de Cantor, de Bolzano y de Heine-Borel. Sucesiones en Rn, convergencia, teorema de Bolzano-Weierstrass, sucesión de Cauchy, teorema de Cauchy.
2. FUNCIONES CONTINUAS: Funciones en Rn, gráficas, curvas de nivel, límites, límites direccionales, límites iterados. Funciones continuas, propiedades elementales. Funciones lineales, caracterización matricial. Continuidad. Norma en L(Rn, Rm). Propiedades globales de la continuidad, conservación de la compacidad y la conexión, continuidad de la función inversa, continuidad uniforme.
3. DIFERENCIACIÓN: Derivadas direccionales y parciales, matriz jacobiana, condiciones de existencia de la diferencial, regla de la cadena. Teoremas del valor medio. Derivadas parciales de orden superior, hessiano, polinomio de Taylor. Teorema de la función inversa, teorema de la función implícita, teoremas de parametrización y del rango. Extremos locales y condicionados: multiplicadores de Lagrange.
4. INTRODUCCIÓN A LOS ESPACIOS MÉTRICOS: Distancia, convergencia de sucesiones, criterio de Cauchy, espacios completos. Conjuntos abiertos y cerrados. Continuidad. Compacidad.
5. SUCESIONES Y SERIES DE FUNCIONES: Convergencia puntual y uniforme, norma uniforme, criterio de Cauchy de convergencia uniforme, criterio de Weierstrass, sucesiones de funciones continuas. Teoremas de aproximación: Bernstein, Weierstrass, Stone-Weierstrass. Teorema de Ascoli-Arzelà.
6. INTEGRACIÓN: Sumas de Riemann, definición de integral, contenido y medida cero, criterio de Cauchy, existencia de la integral, contenido e integral, teorema de valor medio.
7. TEOREMA DE FUBINI Y CAMBIO DE VARIABLE: Integrales iteradas, teorema de Fubini, transformación de conjuntos, transformación por aplicaciones lineales y no lineales, cambio de variable, coordenadas polares, esféricas y cilíndricas.
8. CÁLCULO DIFERENCIAL DE FUNCIONES VECTORIALES: Definición de campo vectorial, línea de flujo, gradiente, divergencia y rotacional. Curvas en el espacio euclídeo, tangente y longitud de arco.
9. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES VECTORIALES: Integrales curvilíneas. Integral de trayectoria, curvas orientadas, integral de línea, cambio de parametrización. Superficies parametrizadas, área, integral de superficie de funciones escalares y vectoriales. Superficies orientadas. Teoremas de Green, de la divergencia y de Stokes. Campos conservativos.

10. SERIES DE FOURIER: Coeficientes de Fourier, ortogonalidad de senos y cosenos. Lema de Riemann-Lebesgue. Convergencia puntual: núcleo de Dirichlet. Aplicación a funciones particulares. Convergencia uniforme. Aproximación en media cuadrática, desigualdad de Bessel e identidad de Parseval.

METODOLOGÍA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la Bibliografía y el material de uso obligatorio. 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.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	90	15	45						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	135	22,5	67,5						

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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Ver orientaciones. 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Por parciales
==========

* Dos parciales (ponderación relativa: 2/5 y 3/5) al menos el 80% de la nota final
* Participación en seminarios, trabajos individuales, controles periódicos (no necesariamente todas las posibilidades) como máximo un 20% de la nota final

Mediante examen final
==========

* Examen final de la asignatura: al menos el 80% de la nota final
* Participación en seminarios, trabajos individuales, controles periódicos (no necesaremente todas las posibilidades) como máximo un 20% de la nota final

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

* Examen final de la asignatura: al menos el 80% de la nota final
* Participación en seminarios, trabajos individuales, controles periódicos (no necesariamente todas las posibilidades) como máximo un 20% de la nota final

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material distribuido a través de la plataforma EGELA

* Problemas
* Seminarios
* Notas del curso

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

T.M. APOSTOL, Análisis Matemático, 2ª edición, Ed. Reverté, Barcelona, 1977.
R.G. BARTLE, Introducción al Análisis Matemático, E. Limusa, México, 1980.
F. BOMBAL, L. RODRIGUEZ. G. VERA, Problemas de Análisis Matemático. V. 1,2.
W.H. FLEMING, Funciones de varias variables, Ed. CECSA, México. 1969.
J.E. MARSDEN y M.J. HOFFMAN, Análisis clásico elemental, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1998
J.E. MARSDEN y A. TROMBA, Cálculo Vectorial, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Buenos Aires, 1991.
J.M. MAZON, Cálculo diferencial: teoría y problemas, McGraw-Hill, 1997.
M. SPIVAK, Cálculo en variedades, Ed. Reverté, Barcelona, 1979.

Bibliografía de profundización

W. RUDIN, Principios de Análisis Matemático, McGraw-Hill, 1980
T. TAO, Analysis I, II, Hindustan Book Agency, 2006

Revistas

Direcciones de internet de interés

Mathematical Tripos: Part 1A Vector Calculus: http://www.damtp.cam.ac.uk/user/sjc1/teaching/VC_2000.pdf
Lectures on Integration of Several Variables: www.physics.nus.edu.sg/~phyteoe/mm4/m252.ps

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	**Ciclo**	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	**Curso**	2º curso

ASIGNATURA

26666 - Álgebra Lineal y Geometría II | **Créditos ECTS :** 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es profundizar en algunos de temas de álgebra lineal y geometría tratados más superficialmente en la asignatura Álgebra lineal y Geometría I (formas canónicas, geometría afín, euclídea y proyectiva, cónicas y cuádricas).

Ambas asignaturas comparten módulo y tienen como objetivo común el conocimiento de los principales conceptos del Álgebra lineal y de las Geometrías afín y euclídea y su utilización para resolver problemas lineales mediante matrices y problemas geométricos del plano y del espacio. Asimismo, con ambas asignaturas se pretende que el estudiante adquiera una formación básica y horizontal en estas materias que le permitan comprender y aplicar tales conocimientos y habilidades en múltiples direcciones interrelacionadas. Los contenidos estudiados en ellas, se utilizarán en muchas de las asignaturas de cursos superiores.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Trabajar en los espacios vectoriales cociente (bases, subespacios, aplicaciones lineales, etc.)
Obtener la forma canónica de Jordan de una matriz y comprender su significado.
Comprender la relación entre un espacio vectorial y su espacio dual.
Entender la noción de producto tensorial y saber operar con tensores.
Conocer los elementos básicos de los espacios afines euclídeos y saber resolver los problemas principales que se plantean en ellos.
Obtener la forma canónica de una isometría. En particular, clasificarlas y describirlas en dimensión 2 y 3.
Comprender la noción de puntos del infinito y saber operar con coordenadas homogéneas en el espacio proyectivo.
Clasificar cónicas y cuádricas y calcular sus principales elementos.
Resolver problemas de determinación de cónicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Saber trabajar tanto en espacios cocientes como en el espacio dual.
Saber calcular la forma canónica de Jordan de una matriz.
Ser capaz de reconocer cónicas y cuádricas, hallar sus elementos notables y clasificarlas proyectiva, afín y métricamente.
Saber resolver, razonadamente, problemas geométricos del plano y del espacio.
Ser capaz de utilizar los métodos de cálculo propios de cada geometría.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. ESPACIO VECTORIAL COCIENTE: Espacio vectorial cociente. Bases y dimensión. Teorema de isomorfía para espacios vectoriales.
2. TRIANGULARIZACIÓN Y FORMA CANÓNICA DE JORDAN: Endomorfismos y matrices triangularizables. Subespacios fundamentales generalizados. Obtención de la forma canónica de Jordan. Teorema de Cayley-Hamilton. Polinomio mínimo.
3. ESPACIO DUAL: Espacio dual. Bases duales. Aplicación dual. Ortogonalidad. Introducción al Álgebra tensorial.
4. ESPACIOS AFINES EUCLÍDEOS: Espacios euclídeos: ortogonalidad y dualidad. Espacios afines. Subespacios afines. Sistemas de referencia afín. Coordenadas baricéntricas. Convexidad. Aplicaciones afines. Espacios afines euclídeos. Subespacios afines ortogonales. Clasificación de isometrías.
5. ESPACIOS PROYECTIVOS: Espacios proyectivos. Coordenadas homogéneas. Subespacios proyectivos. Espacio proyectivo dual. Homografías. Puntos e hiperplanos dobles. Tipos fundamentales de homografías.
6. CÓNICAS Y CUÁDRICAS: Clasificación afín, proyectiva y métrica de las cónicas y cuádricas. Haces.

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 las que se resolverán 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 previamente habrán sido facilitados a los alumnos para trabajarlos y motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello.

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

- Ver ORIENTACIONES 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen final escrito: 80%-100%
Trabajos individuales y/o en grupo: 0-20%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Mismos porcentajes que en la convocatoria ordinaria. La calificación de los alumnos que no hayan superado previamente los apartados diferentes al examen escrito, dependerá únicamente de dicho examen escrito.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

M. CASTELLET e I. LLERENA, Álgebra Lineal y Geometría, Reverté, 2000.
I.M. GUELFAND, Lecciones de Álgebra Lineal, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1986.
E. HERNÁNDEZ, Álgebra y Geometría, Addison Wesley, 1999.
J. IKRAMOV, Problemas de Álgebra Lineal, Mir, 1990.
I.V. PROSKURIAKOV, Problemas de Álgebra Lineal, Mir, 1986.

Bibliografía de profundización

W. H. GREUB, Linear Algebra, Springer-Verlag, 1981.
S. LANG, Linear Algebra 3rd. ed., Springer-Verlag, 1987.

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología | **Ciclo** Indiferente

Plan GMATEM30 - Grado en Matemáticas | **Curso** 2º curso

ASIGNATURA

26684 - Estructuras Algebraicas | **Créditos ECTS :** 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura es una introducción a las principales estructuras algebraicas (grupos, anillos y cuerpos) que, junto con los espacios vectoriales (estudiados en las asignaturas Álgebra Lineal I y II de primer y segundo curso, respectivamente) constituyen los fundamentos del Álgebra, en los que se profundizará en cursos posteriores (Álgebra Commutativa, Ecuaciones Algebraicas, Grupos y Representaciones, etc.).

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Entender el concepto abstracto de grupo a partir de los ejemplos vistos en otras asignaturas: grupos de números, de clases de restos, de matrices, etc.
Conocer los conceptos básicos de la teoría de grupos (subgrupos, subgrupos normales, cocientes, homomorfismos,...).
Conocer los conceptos básicos de la teoría de anillos y cuerpos (subanillos, ideales, cocientes, homomorfismos, característica, cuerpo de cocientes,...).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Saber operar con algunos grupos importantes (cíclicos, productos directos, simétricos,...) y conocer sus principales propiedades.
Conocer las propiedades de divisibilidad de los polinomios en una indeterminada y, en particular, saber aplicar los principales criterios de irreducibilidad.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. GRUPOS. GENERALIDADES: Concepto de grupo. Ejemplos (grupos de números, Z/nZ y sus unidades, grupos de matrices, grupos de simetrías,...). Subgrupos. Subgrupo generado por un subconjunto. Coclases e índice de un subgrupo. Teorema de Lagrange. Producto de subgrupos. Orden de un elemento. Grupos cíclicos.
2. SUBGRUPOS NORMALES Y GRUPOS COCIENTE: La conjugación y sus propiedades. Subgrupos normales. Construcción del grupo cociente. Subgrupos del grupo cociente.
3. HOMOMORFISMOS DE GRUPOS: Homomorfismos de grupos. Núcleo e imagen de un homomorfismo. Grupos isomorfos. Los teoremas de isomorfía.
4. GRUPOS CÍCLICOS Y ABELIANOS: Subgrupos de los grupos cíclicos. Productos directos. Clasificación de los grupos abelianos finitos. Clasificación de algunos grupos de orden bajo.
5. EL GRUPO SIMÉTRICO: Permutaciones, descomposición en ciclos disjuntos. Signatura. Grupos simétrico y alternado. Conjugación en el grupo simétrico. El teorema de Cayley. Simplicidad de los grupos alternados.
6. ANILLOS Y CUERPOS: Anillos y cuerpos, primeras propiedades. Característica y subcuerpo primo. Dominios de integridad. Cuerpo de cocientes de un dominio de integridad. Subanillos, ideales y homomorfismos de anillos. Ideales maximales y cuerpos. El teorema chino de los restos.
7. POLINOMIOS EN UNA INDETERMINADA: Factorización de polinomios en una indeterminada. Criterios de irreducibilidad. Cocientes de los anillos de polinomios. Cuerpos finitos.

METODOLOGÍA

Clases magistrales, problemas de aula y seminarios. 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: 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

Habrá dos pruebas escritas, una parcial, y otra final. En la nota final se tendrá en cuenta el interés y disposición de cada alumno/a para el aprendizaje. La nota final de la asignatura es una suma ponderada de todas las actividades realizadas, como sigue:
- 60-70% examen escrito final.
- 10% examen escrito parcial.
- 20-30% prácticas de aula, trabajos individuales y/o en grupo.

Para superar la asignatura, es necesario obtener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen escrito final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- 100% examen escrito final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

J.D. DIXON, Problems in Group Theory. Dover, 1973.
S. LANG, Undergraduate Algebra, 2nd ed. Springer, New York, 2001.
G. NAVARRO, Un curso de álgebra. Universidad de Valencia, 2002.
A. VERA; F. VERA, Introducción al Algebra, I. Ellacuría, Bilbao, 1984.
A. VERA; F. VERA, Aljebrarako Sarrera, I. Ellacuría, 1991.
A. VERA; J. VERA, Problemas de Algebra, I: Teorías de Grupos y de Cuerpos. AVL, 1995.

Bibliografía de profundización

J. F. HUMPHREYS, A Course in Group Theory. Oxford University Press, 1996.
I. M. ISAACS, Algebra. A Graduate Course. Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 1994.
H. KURZWEIL; B. Stellmacher, The Theory of Finite Groups. An Introduction. Universitext, Springer, New York, 2004.
J.S. ROSE, A course on Group Theory. Cambridge University Press, 1978.

Revistas

Por ser un curso introductorio no se recomiendan publicaciones periódicas.

Direcciones de internet de interés

http://mathworld.wolfram.com/topics/GroupTheory.html
http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Development_group_theory.html
http://www.springerlink.com/content/u503q3/

OBSERVACIONES

TEACHING GUIDE 2017/18

Centre 310 - Faculty of Science and Technology **Cycle** Indiferente

Plan GMATEM30 - Bachelor`s Degree in Mathematics **Year** Second year

SUBJECT

26684 - Algebraic Structures **ECTS Credits:** 6

DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

This course is an introduction to the main algebraic structures (groups, rings and fields) that, together with vector spaces (studied in the courses Linear Algebra I and II in the first and second year of the degree, respectively) are the fundations of Algebra, that will be studied more deeply in future courses (Commutative Algebra, Algebraic Equations, Groups and Representations, etc.).

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

SPECIFIC COMPETENCES
Understand what an abstract group is from known examples of groups in other courses: groups of numbers, residue classes, matrices, etc.
Know the basic concepts in group theory (subgroups, normal subgroups, factor groups, homomorphisms,...).
Understand the basic concepts in the theory of rings and fields (subrings, ideals, quotients, homomorphisms, field characteristic, field of fractions,...).

LEARNING RESULTS
Know how to operate with elements in some important groups (cyclic groups, direct products, permutation groups,...) and their main properties.
Understand the properties of divisibility of univariante polynomials and, in particular, the use of the main irreducibility criteria.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

1. GROUPS. FUNDAMENTALS: Concept of group. Examples (groups of numbers, Z/nZ and its units, groups of matrices, groups of symmetries,...). Subgroups. Subgroup generated by a set. Cosets and index of a subgroup. Lagrange's Theorem. Products of subgroups. The order of an element. Cyclic groups.
2. NORMAL SUBGROUPS AND GROUP QUOTIENTS: Conjugacy and its properties. Normal subgroups. Construction of group quotients. Subgroups of a group quotient.
3. GROUP HOMOMORPHISMS: Group homomorphisms. The kernel and the image of a group homomorphism. Isomorphic groups. The Isomorphism Theorems.
4. CYCLIC AND ABELIAN GROUPS: The subgroups of a cyclic group. Direct products. Classification of the abelian finite groups. Classification of some groups of small order.
5. THE SYMMETRIC GROUP: Permutations, decomposition in disjoint cycles. Signature. The symmetric and alternating groups. Conjugacy in the symmetric group. Cayley's Theorem. Simplicity of the alternating groups.
6. RINGS AND FIELDS: Rings and fields, first properties. Characteristic and prime field. Integral domains. The field of fractions of an integral domain . Subrings, ideals and ring homomorphisms. Maximal ideals and fields. The Chinese Remainder Theorem.
7. UNIVARIATE POLYNOMIALS: Factorization of univariate polynomials. Irreducibility criteria. Quotients of polynomial rings. Finite fields.

METHODS

Masterclasses, seminars and problem sesions. Students must participate actively in class solving the proposed problems.

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

- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

There will be two written exams: one partial and one final. The final mark will take into account tha student's attitude in his/her learning process. It will be calculated averaging the marks in the different activities according to the following weights:
- 60-70% final written exam.
- 10% partial written exam.
- 20-30% classroom work and individual or group homework.

To pass the course a mark of at least 4 points out of 10 in the final exam is required.

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- 100% final written exam.

COMPULSORY MATERIALS

None.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

J.D. DIXON, Problems in Group Theory. Dover, 1973.
S. LANG, Undergraduate Algebra, 2nd ed. Springer, New York, 2001.
G. NAVARRO, Un curso de álgebra. Universidad de Valencia, 2002.
A. VERA; F. VERA, Introducción al Algebra, I. Ellacuría, Bilbao, 1984.
A. VERA; F. VERA, Aljebrarako Sarrera, I. Ellacuría, 1991.
A. VERA; J. VERA, Problemas de Algebra, I: Teorías de Grupos y de Cuerpos. AVL, 1995.

In-depth bibliography

J.F. HUMPHREYS, A Course in Group Theory. Oxford University Press, 1996.
I.M. ISAACS, Algebra. A Graduate Course. Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 1994.
H. KURZWEIL; B. Stellmacher, The Theory of Finite Groups. An Introduction. Universitext, Springer, New York, 2004.
J.S. ROSE, A course on Group Theory. Cambridge University Press, 1978.

Journals

This is an introductory course, so no periodic publication is recommended.

Useful websites

http://mathworld.wolfram.com/topics/GroupTheory.html
http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Development_group_theory.html
http://www.springerlink.com/content/u503q3/

REMARKS

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	**Ciclo**	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	**Curso**	2º curso

ASIGNATURA

26011 - Matemática Discreta | **Créditos ECTS :** 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es el conocimiento de elementos básicos de matemáticas y el adiestramiento en el manejo del lenguaje matemático y las técnicas de demostración y resolución de problemas. Esta asignatura profundiza en aspectos combinatorios iniciados en la asignatura Matemáticas Básicas de primer curso y sirve como base en la asignatura Cálculo de Probabilidades de segundo curso. Algunos de los conceptos introducidos, como recurrencias y grafos, se utilizan posteriormente en asignaturas de tercer y cuarto curso tales como Métodos Numéricos II y Programación Matemática.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS
Familiarizarse con los principales tipos de demostración matemática y las técnicas de resolución de problemas (observación-conjetura-demostración).
Conocer y manejar los elementos básicos de la teoría de conjuntos.
Saber resolver problemas combinatorios utilizando técnicas básicas, funciones generatrices y recurrencias.
Familiarizarse con identidades combinatorias y las principales familias de números que tienen significado combinatorio.
Conocer los conceptos, técnicas y resultados básicos de la teoría de grafos y familiarizarse con algunas de sus múltiples aplicaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Conocer las principales técnicas de combinatoria enumerativa, las principales familias de números con significado combinatorio, y los grafos y sus múltiples aplicaciones.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. COMBINATORIA BÁSICA: Recursos básicos del razonamiento combinatorio. Principio de inclusión-exclusión. Principio del palomar.
2. IDENTIDADES COMBINATORIAS: Coeficientes binomiales y multinomiales. Fórmulas del binomio y el multinomio. Identidades relacionadas.
3. FUNCIONES GENERATRICES Y RECURRENCIAS: Función generatriz de una sucesión numérica. Aplicaciones a problemas combinatorios. Recurrencias y problemas combinatorios. Recurrencias y funciones generatrices. Obtención del término general.
4. FAMILIAS IMPORTANTES DE NÚMEROS: Números de Fibonacci. Números de Catalan. Números de Bell. Números de Stirling.
5. GRAFOS: Conceptos introductorios. Caminos. Árboles. Planaridad. Coloraciones.

METODOLOGÍA

En las clases magistrales se desarrollarán los aspectos teóricos.
En los seminarios el alumnado trabajará o expondrá problemas o trabajos.
En las prácticas de aula se resolverán ejercicios.

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 continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

ORIENTACIONES
Examen final (70%), realización de ejercicios (10%) y elaboración y exposición de trabajos (20%). Se requiere una nota mínima de un 5 (sobre 10) para aprobar la asignatura siempre y cuando se alcance al menos un 4 (sobre 10) en el examen final (obligatorio).

RENUNCIA A LA EVALUACION CONTINUA
El alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrá de un plazo de 9 semanas.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA
La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes (examen final) supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

ORIENTACIONES
Se podrá guardar la nota de ejercicios y trabajos de ese curso, en caso favorable al alumnado. En ningún caso se guardarán notas de un curso para cursos posteriores.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA
La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes (examen final) supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

El material recomendado estará disponible en la plataforma virtual.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

D.I.A. COHEN, Basic Techniques of Combinatorial Theory, Wiley, New York,1978.
J.M. HARRIS, J.L. HIRST, M.J. MOSSINGHOFF, Combinatorics and Graph Theory, Springer, New York, 2008.
N. HARTSFIELD, G. RINGEL, Pearls in Graph Theory, Dover, New York, 1994.
R.L. GRAHAM, D.E. KNUTH, O. PATASHNIK, Concrete Mathematics, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.

Bibliografía de profundización

V.K. BALAKRISHNAN, Combinatorics, Schaum’s Outline Series, McGraw-Hill, 1995.
R.C. BOSE, B. MANVEL. Introduction to Combinatorial Theory, Wiley, New York, 1984.
F. GARCIA MERAYO, Matemática Discreta, Paraninfo, Madrid, 2001.
J. HEBER NIETO SAID, Teoría Combinatoria.La Universidad del Zulia, 1996. http://www.jhnieto.org/tc.pdf
D.A. MARCUS, Combinatorics: A Problem Oriented Approach, The Mathematical Association of America, 1998.
R. J. TRUDEAU, Introduction to Graph Theory, Dover Pulications, Inc, Nueva York, 1993.
N. Ya. VILENKIN, Combinatorics, Academic Press, New York, 1971.
H.S. WILF, Generatingfuntionology, Academic Press, Boston, 1990. http://www.math.upenn.edu/~wilf/gfology2.pdf

Revistas

The Electronic Journal of Combinatorics http://www.combinatorics.org/
The Fibonaccy Quarterly http://www.fq.math.ca/

Direcciones de internet de interés

Combinatoria http://mathworld.wolfram.com/topics/Combinatorics.html
Triangulo de Pascal http://en.wikipedia.org/wiki/Pascal%27s_triangle
Principio del palomar http://www.cut-the-knot.org/do_you_know/pigeon.shtml
Numeros de Fibonacci http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/
Numeros de Catalan http://mathforum.org/advanced/robertd/catalan.html
Numero de Stirling de primer orden http://mathworld.wolfram.com/StirlingNumberoftheFirstKind.html
Numero de Stirling de segundo orden http://mathworld.wolfram.com/StirlingNumberoftheSecondKind.html
Enciclopedia de Números Enteros http://oeis.org/
Grafos http://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory

OBSERVACIONES

TEACHING GUIDE 2017/18

Centre 310 - Faculty of Science and Technology **Cycle** Indiferente

Plan GMATEM30 - Bachelor`s Degree in Mathematics **Year** Second year

SUBJECT

26011 - Discrete Mathematics **ECTS Credits:** 6

DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

The objective of this course is to learn the basic elements of mathematics and how to use the mathematical language as well as the techniques for proving and solving problems. This course goes deeply into combinatorial aspects started in the first year course Matemáticas Básicas and is a basis for the second year course Cálculo de Probabilidades. Some of the concepts introduced, such as recurrences and graphs, are used later in the third and fourth year courses Métodos Numéricos II and Programación Matemática.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

COMPETENCES
To be familiarized with the main types of mathematical proof and with the techniques of solving problems (observation-conjecture-proof).
To know and use properly the basic elements of the set theory.
To know how to solve combinatorial problems using basic techniques, generating functions and recurrence relations.
To be familiarized with combinatorial identities and the main families of numbers with combinatorial meaning.
To know the concepts, techniques and basic results of the graph theory and to be familiarized with some of its multiple applications.

RESULTS
To know the main combinatorial techniques, the main families of numbers with combinatorial meaning, and the graphs with their multiple applications.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

1. BASIC COMBINATORICS: Basic resources in the combinatorial reasoning. The principle of inclusion and exclusion. The pigeonhole principle.
2. COMBINATORIAL IDENTITIES: Binomial and multinomial coefficients. Binomial and multinomial formulae. Related identities.
3. GENERATING FUNCTIONS AND RECURRENCE RELATIONS: Generating function of a sequence of numbers. Applications to combinatorial problems. Recurrence relations and combinatorial problems. Recurrence relations and generating functions. Obtaining the general term.
4. MAIN FAMILIES OF NUMBERS: Numbers of Fibonacci. Numbers of Catalan. Numbers of Bell. Numbers of Stirling.
5. GRAPHS: Basic concepts. Paths. Trees. Planar graphs. Coloring.

METHODS

In the M classes the theoretical contents will be developed.
In the S classes the students will work and present problems ans tasks.
In the GA classes exercises will be solved.

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

- Continuous assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 70%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 10%
- Team work (problem solving, project design) 15%
- Exposition of work, readings, etc. 5%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

GUIDELINES
Final exam (70%), solving exercises (10%), and preparing and presenting tasks (20%).

The minimum grade required to pass is 5 points (over 10) provided that at least 4 points (over 10) are gotten in the final exam (compulsory).

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

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

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

GUIDELINES
The grade obtained in the exercises and tasks will be kept, when advantageous to the student. Grades will never be kept from one year to another.

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

COMPULSORY MATERIALS

The recommended materials will be available at the virtual platform.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

D.I.A. COHEN, Basic Techniques of Combinatorial Theory, Wiley, New York, 1978.
J.M. HARRIS, J.L. HIRST, M.J. MOSSINGHOFF, Combinatorics and Graph Theory, Springer, New York, 2008.
N. HARTSFIELD, G. RINGEL, Pearls in Graph Theory, Dover, New York, 1994.
R.L. GRAHAM, D.E. KNUTH, O. PATASHNIK, Concrete Mathematics, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.

In-depth bibliography

V.K. BALAKRISHNAN, Combinatorics, Schaum’s Outline Series, McGraw-Hill, 1995.
R.C. BOSE, B. MANVEL. Introduction to Combinatorial Theory, Wiley, New York, 1984.
F. GARCIA MERAYO, Matemática Discreta, Paraninfo, Madrid, 2001.
J. HEBER NIETO SAID, Teoría Combinatoria.La Universidad del Zulia, 1996. http://www.jhnieto.org/tc.pdf
D.A. MARCUS, Combinatorics: A Problem Oriented Approach, The Mathematical Association of America, 1998.
R. J. TRUDEAU, Introduction to Graph Theory, Dover Pulications, Inc, Nueva York, 1993.
N. Ya. VILENKIN, Combinatorics, Academic Press, New York, 1971.
H.S. WILF, Generatingfuntionology, Academic Press, Boston, 1990. http://www.math.upenn.edu/~wilf/gfology2.pdf

Journals

The Electronic Journal of Combinatorics http://www.combinatorics.org/
The Fibonaccy Quarterly http://www.fq.math.ca/

Useful websites

Combinatorics http://mathworld.wolfram.com/topics/Combinatorics.html
Pascal triangle http://en.wikipedia.org/wiki/Pascal%27s_triangle
Pigeon principle http://www.cut-the-knot.org/do_you_know/pigeon.shtml
Fibonacci numbers http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/
Catalan numbers http://mathforum.org/advanced/robertd/catalan.html
Stirling Number of the First Kind http://mathworld.wolfram.com/StirlingNumberoftheFirstKind.html
Stirling Number of the Second Kind http://mathworld.wolfram.com/StirlingNumberoftheSecondKind.html
The Encyclopedia of Integer Sequences http://oeis.org/
Graphs http://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory

REMARKS

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología | **Ciclo** Indiferente

Plan GMATEM30 - Grado en Matemáticas | **Curso** 2º curso

ASIGNATURA

26667 - Métodos Numéricos I | **Créditos ECTS :** 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura y la asignatura Métodos Numéricos II de tercer curso tienen como objetivo común poder ofrecer una presentación sistemática de algunos de los métodos y técnicas más importantes y básicas del Análisis Numérico. Para ambas será requisito imprescindible la realización de prácticas de ordenador en un lenguaje de programación. Con estas asignaturas 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.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Implementar algoritmos en un lenguaje de programación estructurada.
Usar algoritmos de resolución numérica, programar en ordenador métodos numéricos y aplicarlos de manera efectiva.
Analizar la conveniencia de uno u otro método numérico para un problema concreto.
Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cómputo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Conocer las técnicas básicas del cálculo numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas.
Programar en ordenador métodos numéricos estudiados en lenguaje estructurado y aplicarlos de manera efectiva.
Utilizar paquetes en los que se manejen y apliquen algunos de los métodos estudiados, y que sirvan como herramienta de apoyo a programas propios.
Analizar la conveniencia de uno u otro método numérico para un problema concreto en base al análisis de errores, coste computacional y otras características.
Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cómputo.
Comunicar ideas y resultados relativos a las materias propias de esta asignatura de manera oral y escrita.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

CONTENIDOS TEÓRICOS
1. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO: Aritmética del ordenador y propagación de errores.
2. NOCIONES BÁSICAS DE MATLAB.
3. RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES: Métodos directos. Métodos de mínimos cuadrados y sistemas sobredeterminados.
4. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES Y SISTEMAS NO LINEALES: Los métodos de búsqueda de raíces para ecuaciones no lineales. Métodos del punto fijo y método de Newton.

CONTENIDOS PRÁCTICOS
Las prácticas de ordenador están asociadas a los distintos temas de los contenidos teóricos, reforzándolos e implementando adecuadamente los algoritmos estudiados.

METODOLOGÍA

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo los apuntes que se depositarán en el aula virtual de la plataforma eGELA. 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 de modo que 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. Dichas prácticas se llevaran a cabo en un lenguaje de programación, en esta asignatura utilizaremos MATLAB.

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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Ver ORIENTACIONES. 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

CRITERIOS DE LA EVALUACIÓN CONTÍNUA:

En la convocatoria ordinaria la evaluación tendrá el siguiente reparto:
Examen final: 50%
Prácticas de ordenador: 20%
Seminarios: 10%
Pruebas parciales: 20%
Para aplicar los porcentajes anteriores será necesario alcanzar una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final escrito; en caso contrario, la nota final será la de dicho examen.

CRITERIOS DE LA EVALUACIÓN FINAL:

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

Además de realizar el examen, el alumnado que escoja la modalidad de evaluación final, deberá realizar una prueba complementaria en el periodo oficial de exámenes, diseñada para la evaluación global de las actividades realizadas a lo largo del curso. Dicha prueba puede consistir en una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades planteadas a lo largo del curso.

RENUNCIA:

El alumnado que haya realizado las actividades a lo largo del curso, pero no se presente a la convocatoria ordinaria, será calificado como "no presentado/a".

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Los criterios de evaluación serán los mismos que en la convocatoria ordinaria.

La evaluación de las actividades realizadas a lo largo del curso (prácticas de ordenador, ejercicios, seminarios) será válida para las dos convocatorias del curso. En consecuencia, el alumnado que haya superado estas actividades a lo largo del curso, en la convocatoria extraordinaria solo tendrá que presentarse al examen escrito. En el caso del alumnado que no haya superado la evaluación de dichas actividades o haya elegido la modalidad de evaluación final, en la convocatoria extraordinaria deberá realizar, también, una prueba complementaria diseñada para la evaluación de las actividades realizadas a lo largo del curso. Dicha prueba puede consistir en una exposición oral, una demostración ante un ordenador o una descripción escrita de los conocimientos prácticos abordados en las actividades planteadas a lo largo del curso. El valor de esa prueba se tomará en cuenta en la misma proporción que en la convocatoria ordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes y otros materiales docentes facilitados por el profesor en la plataforma eGELA.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

C.B. Moler: Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2004.
J.M. Sanz-Serna: Diez lecciones de Cálculo Numérico, Universidad de Valladolid, 2010.
J. Stoer and R. Bulirsch: Introduction to Numerical Analysis. Springer-Verlag, Inc., 1993.
K.E. Atkinson: An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1989.
U.M. Ascher and C. Greif: A First Course in Numerical Analysis, SIAM, 2011.

Bibliografía de profundización

L.N. Trefethen, D. Bau: Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997.
N.J. Higham: Accuracy and Stability of Numerical Algoritms, SIAM, 1996.
A. Quarteroni, R.Sacco, F.Saleri: Numerical Mathematics, Springer, 2000.

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

TEACHING GUIDE 2017/18

Centre	310 - Faculty of Science and Technology	**Cycle**	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Bachelor`s Degree in Mathematics	**Year**	Second year

SUBJECT

26667 - Numerical Methods I — **ECTS Credits:** 6

DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

This course, together with the third year course Numerical Methods II, aims to offer a systematic presentation of some of the most important and elementary numerical analysis techniques. In both courses, it is compulsory to do computer assignments using a programming language. Both courses are intended to equip the students with a basic and transversal formation in the field, that will enable them to understand and apply the acquired knowledge and abilities in multiple interrelated directions.

Since this course is offered in English, at least a B2 level is strongly recommended.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

SPECIFIC COMPETENCES
Implementing algorithms in a structured programming language.
Using numerical resolution algorithms: programming in a computer numerical methods and applying them in an effective way.
Analyzing the convenience of one or more numerical methods for a specific problem.
Evaluating the obtained results and drawing conclusions after the computations.

LEARNING RESULTS
Knowing the basic techniques of numerical analysis and their translation into algorithms or constructive methods to solve problems.
Programming the studied numerical methods in a computer using a structured language and applying them effectively.
Using packages in which some of the studied methods are applied, and which can serve as a auxiliary tool to one's own codes.
Analyzing the convenience of one or more numerical methods for a given problem, based on the error analysis, the computational cost and other characteristics.
Evaluating the obtained results and drawing conclusions after each computation.
Communicating ideas and results related to the specific contents of this course, both orally and in writing.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

THEORETICAL CONTENTS

1. INTRODUCTION TO NUMERICAL CALCULUS: Computer arithmetic and error propagation.

2. BASIC MATLAB NOTIONS

3. RESOLUTION OF LINEAR SYSTEMS OF EQUATIONS: Direct methods. Minimum square methods and overdetermined systems.

4. RESOLUTION OF NONLINEAR EQUATIONS AND SYSTEMS. Roots searching methods for nonlinear equations. Fix point methods and Newton's method.

PRACTICAL CONTENTS

The computer assignments are associated to the theoretical contents, reinforcing their learning by implementing the studied algorithms in an adequate way.

METHODS

The theoretical contents will be taught during the master (M) classes, following the lecture notes uploaded in the virtual class at platform eGela. These master lectures will be supplemented with problem sessions (classroom sessions, GA), where the students will solve questions where they will have to apply the acquired theoretical knowledge. In the seminar sessions (S), questions and examples relative to the contents of the course will be developed; these will be usually provided to the students so they can work previously on them, with the aim of facilitating the discussion in the seminar sessions.

In addition, the students will have to do computer assignments oriented to the goals of this course, using a programming language. In this course, we will use MATLAB.

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

- Continuous assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- See GUIDELINES (ORIENTACIONES) below 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

In the ordinary exam call, the continuous assessment system will have the following percentages:

Final exam: 50%
Computer assignments: 20%
Seminars: 10%
Partial exams: 20%

In order to apply this method of evaluation, a minimum grade of 4 out of 10 is required in the final written exam; otherwise, the final grade will be the one obtained in that exam.

FINAL EXAM CRITERIA

The student that does not want to be assessed through the continuous assessment system has the right to do a final assessment exam; however, he or she must give written notice of withdrawal from the continuous assessment system during the first 15 weeks of the autumn term. In that case, the evaluation for that student will be a final assessment exam, plus a complimentary test to be done together with the final exam, that can be an oral exposition, an activity in front of a computer or doing some written assignment; it will measure the acquisition of the course competences will be assessed.

NOT TAKING THE FINAL EXAM

In spite of assessing the activities done during the course, a student who does not take the final exam will obtain the grade "No presentado".

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

In the extraordinary exam call, the same criterion applies as in the ordinary call.

All the activities done during the course (computer assignments, exercises, seminars) will be evaluated in both calls). Therefore, the student that has passed those activities during the course will have to do only the written exam.

The student who has not passed the assessable activities, or who has chosen the final exam assessment system, will have to pass a complimentary test, in order to assess those activities. That test can be an oral exposition, an activity in front of a computer or doing some written assignment. The value of the test in the final grade will be the same as in the ordinary exam call.

COMPULSORY MATERIALS

Notes and other teaching materials made available by the instructor in platform eGela.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

C.B. Moler, Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2004.
J. Stoer and R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis. Springer-Verlag, Inc., 1993.
K.E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1989.
U.M. Ascher and C. Greif, A First Course in Numerical Analysis, SIAM, 2011.
J.M. Sanz-Serna, Diez lecciones de Cálculo Numérico, Universidad de Valladolid, 2010.

In-depth bibliography

L.N. Trefethen and D. Bau, Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997.
N.J. Higham, Accuracy and Stability of Numerical Algoritms, SIAM, 1996.

A. Quarteroni, R.Sacco and F.Saleri, Numerical Mathematics, Springer, 2000.

Journals

Useful websites

REMARKS

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	**Ciclo**	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	**Curso**	2º curso

ASIGNATURA

26683 - Análisis Complejo | **Créditos ECTS :** 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se estudia la teoría de funciones de una variable compleja. La clave es la diferenciación. A diferencia del caso de funciones de una variable real, las funciones diferenciables tienen propiedades más ricas. Se estudian algunas de estas propiedades y sus apliaciones.

El Análisis Complejo junto con Cálculo Diferencial e Integral I y Cálculo Diferencial e Integral II forma un módulo. Conjuntamente presentan de forma sistemática los conceptos, técnicas y aplicaciones básicas del cálculo diferencial de una variable, tanto real como compleja, o varias variables reales. Con este módulo se pretende que el estudiante adquiera un conocimiento suficiente que le permita comprender los temas enseñados y aplicarlos en campos diversos.

Es esencial conocer los conceptos enseñados en Cálculo Diferencial e Integral I. Es útil conocer algunos conceptos que aparecen en Cálculo Diferencial e Integral II como la diferenciación de funciones de dos variables y la integración sobre curvas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Conocer las principales propiedades de las funciones de variable compleja. Reconocer las funciones holomorfas (analíticas), las funciones armónicas y las funciones elementales.
Asimilar los enunciados y las aplicaciones de los distintos teoremas integrales de Cauchy.
Desarrollar funciones en series de Taylor y Laurent
Conocer las principales aplicaciones y consecuencias del teorema de los residuos.
Calcular integrales de línea complejas por el método de los residuos. Aplicarlo al cálculo de integrales impropias reales.
Conocer las propiedades básicas de las transformaciones conformes y sus propiedades geométricas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
El curso está dedicado a los fundamentos de la teoría de funciones de variable compleja. Los estudiantes que superan este curso deberían ser capaces de aplicar el Análisis complejo en otras materias y de seguir un curso más avanzado.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. NÚMEROS COMPLEJOS Y PLANO COMPLEJO: Operaciones con complejos, módulo y argumento, representación polar y forma exponencial, raíces, proyección estereográfica.
2. FUNCIONES DERIVABLES: Límites y continuidad, derivación, holomorfía, propiedades de las funciones holomorfas, ecuaciones de Cauchy-Riemann, funciones armónicas y armónicas conjugadas.
3. FUNCIONES ELEMENTALES: Función exponencial, logaritmos y ramas de la función logaritmo, exponentes complejos, funciones trigonométricas, hiperbólicas y sus inversas.
4. INTEGRACIÓN COMPLEJA Y TEOREMAS DE CAUCHY: Integrales sobre curvas, funciones primitivas, teorema integral de Cauchy, Fórmula integral de Cauchy para la función y sus derivadas, consecuencias (teorema de Morera, teorema de Liouville, principio del módulo máximo).
5. SERIES DE TAYLOR Y DE LAURENT. PUNTOS SINGULARES: Sucesiones y series de funciones, series de potencias, serie de Taylor, serie de Laurent, puntos singulares aislados: clasificación y caracterización.
6. RESIDUOS Y SUS APLICACIONES: Residuos, teorema de Cauchy de los residuos, cálculo de integrales impropias en la recta, principio del argumento, teorema de Rouché.
7. TRANSFORMACIONES CONFORMES: Significado geométrico del módulo y el argumento de la derivada, transformaciones conformes, estudio geométrico de algunas transformaciones.

METODOLOGÍA

Clases magistrales: se expondrán los temas teóricos, siguiendo la bibliografía recomendada.

Prácticas de aula: se resolverán en clases problemas y ejercicios propuestos a los estudiantes, para comprender y elaborar los temas de las clases magistrales.

Seminarios: los estudiantes traerán al seminario trabajos preparados previamente, los expondrán y los escribirán.

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

- Ver ORIENTACIONES 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

* Examen escrito de teoría y problemas: al menos el 80% de la nota final. En este examen habrá que conseguir al menos 4 puntos sobre 10.

* Participación en seminarios, trabajos individuales o en grupo, presentaciones, controles periódicos (no necesaremente todas las posibilidades): no más del 20% de la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito de teoría y problemas: 100% de la nota final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material distribuido a través de la plataforma eGela

* Problemas
* Seminarios
* Notas del curso

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

E. APARICIO, Teoría de funciones de variable compleja. UPV-EHU, 1998.
J. W. BROWN, R. V. CHURCHILL, Variable compleja y aplicaciones, 7ª ed. McGraw-Hill, 2007.
M. R. SPIEGEL, Teoría y problemas de variable compleja, serie Schaum. McGraw-Hill, 2ª ed., 2011.
I. VOLKOVYSKI, G. LUNTS, I. ARAMANOVICH, Problemas de la teoría de funciones de Variable Compleja, MIR, 1972.

Bibliografía de profundización

L. V. AHLFORS, Complex Variables, McGraw-Hill, 1978.
J. B. CONWAY, Functions of One Complex Variable. Springer-Verlag, 1986.
N. LEVINSON, R. M. REDHEFFER, Curso de variable compleja, Reverté, 1990.
J. E. MARSDEN, M. J. HOFFMANN, Basic Complex Analysis, W.H. Freeman and Co. USA, 1987.
B. P. PALKA, An introduction to Complex Function Theory. Springer-Verlag,1991.
E. M. STEIN, R. SHAKARCHI, Complex Analysis, Princeton University Press, 2003.

Revistas

Direcciones de internet de interés

Unos apuntes muy adecuados de Martín Rivas (UPV/EHU): http://tp.lc.ehu.es/documents/problemas.pdf.
Un curso online en http://math.fullerton.edu/mathews/complex.html.
Se pueden encontrar muchos cursos escritos, en formato pdf. Por ejemplo: el de George Cain (http://people.math.gatech.edu/~cain/winter99/complex.html), en inglés, y el de B. Cuartero y F. Ruiz (http://www.unizar.es/analisis_matematico/varcompleja/prg_varcompleja.html), en castellano.
Un curso de Terry Tao: http://www.math.ucla.edu/~tao/resource/general/132.1.00w/.

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología | **Ciclo** Indiferente

Plan GMATEM30 - Grado en Matemáticas | **Curso** 2º curso

ASIGNATURA

26689 - Cálculo de Probabilidades | **Créditos ECTS :** 6

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se presentan los conceptos, técnicas y resultados básicos del cálculo de probabilidades.

Para estudiar esta asignatura es conveniente haber estudiado o estar estudiando con cierto aprovechamiento la asignatura Cálculo Diferencial e Integral II.

Esta asignatura proporciona una base conceptual y técnica para la asignatura Inferencia Estadística que se cursa en tercero. Además el estudiante adquiere una base intuitiva de la Teoría de la probabilidad que le permite realizar una formalización rigurosa de ésta en la asignatura optativa de cuarto curso del grado Probabilidad y procesos estocásticos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Conocer los conceptos y resultados fundamentales del cálculo de probabilidades.
Estar familiarizado con las principales distribuciones de probabilidad.
Usar correctamente la terminología relacionada con los fenómenos aleatorios.
Modelizar correctamente situaciones típicas relativas a fenómenos aleatorios.
Realizar correctamente los cálculos y/o visualizaciones gráficas que se requieran para analizar fenómenos aleatorios, utilizando los recursos teóricos y/o computacionales apropiados.
Interpretar con sentido crítico los resultados de los análisis realizados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Saber plantear y resolver problemas de cálculo de probabilidades de cierta complejidad, tanto en el ámbito discreto como en el continuo.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. PROBABILIDAD: Fenómenos aleatorios. Sucesos. Espacios de probabilidad. Ejemplos. Reglas básicas del cálculo de probabilidades. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes.
2. VARIABLES ALEATORIAS: Concepto. Distribución de probabilidad. Función de distribución. Variables discretas y continuas. Principales ejemplos de distribuciones.
3. VECTORES ALEATORIOS: Concepto. Distribución de probabilidad. Ejemplos principales. Distribuciones marginales. Independencia de variables aleatorias. Distribuciones condicionales.
4. ESPERANZA MATEMÁTICA: Concepto y propiedades principales. Cálculo de esperanzas con variables discretas y continuas.
5. MOMENTOS: Concepto. Función generatriz de probabilidad. Función generatriz de momentos. Varianza. Covarianza. Correlación.
6. LEYES DE GRANDES NÚMEROS: Modos de convergencia de variables aleatorias. Leyes fuertes y débiles de grandes números. El teorema central del límite.

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. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	21		3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	31,5		4,5				

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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Ver orientaciones 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA:
La evaluación de la asignatura consistirá en exposiciones, entrega de trabajos de teoría y/o de resolución de problemas, realización de prácticas y en la realización de varias pruebas escritas.
Concretamente:
Prueba final escrita (75 %)
Realización de prácticas, trabajos, exposiciones, pruebas parciales (25 %)
Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 4 sobre 10 en el examen final.

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

El/la estudiante que no desee participar en la evaluación continua podrá renunciar a ella oficialmente mediante un escrito dirigido al profesorado responsable que deberá entregar en un plazo máximo de 9 semanas desde el comienzo del cuatrimestre.

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN FINAL:
Se realizará una prueba en la fecha de la Convocatoria ordinaria en la que se evaluarán todas las competencias consideradas en la asignatura y cuya calificación será el 100% de la nota.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se realizará una prueba en la fecha de la Convocatoria extraordinaria en la que se evaluarán todas las competencias consideradas en la asignatura y cuya calificación se obtendrá de la siguiente forma:
97%: Máximo entre la prueba escrita (97 %) y prueba escrita (75 %, para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 4 sobre 10) más (22 %) de los trabajos, exposiciones y pruebas parciales realizadas a lo largo del cuatrimestre.
3%: Prueba de prácticas de ordenador.
Si la calificación de las prácticas de ordenador en la Convocatoria ordinaria es al menos 4 sobre 10 no es necesario realizar la prueba de prácticas de ordenador en la Convocatoria extraordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

G. GRIMMETT y D. WELSH, Probability: an introduction, Oxford Science Publications.
J. PITMAN, Probability, Springer-Verlag.
S.M. ROSS, A First Course in Probability, Prentice Hall.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

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/

OBSERVACIONES

GUÍA DOCENTE 2017/18

Centro	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	**Ciclo**	Indiferente
Plan	GMATEM30 - Grado en Matemáticas	**Curso**	2º curso

ASIGNATURA

26693 - Curvas y Superficies | **Créditos ECTS :** 9

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura forma parte del módulo "Topología y Geometría Diferencial" junto con las de "Topología" y "Geometría Global de Curvas y Superficies". La asignatura tiene como objetivo el estudio de curvas y superficies en el espacio, mediante la utilización del Cálculo diferencial e Integral y la Topología.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS
Conocer los instrumentos analíticos y topológicos necesarios para el estudio de curvas y superficies.
Ser capaz de utilizar el cálculo diferencial e integral y la topología euclídea en la resolución de problemas geométricos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
Manejar el triedro de Frenet para el estudio de la teoría local de curvas.
Calcular longitudes de curvas, la curvatura y la torsión.
Trabajar con las superficies regulares mediante sus coordenadas.
Calcular las diversas curvaturas de una superficie.
Trabajar con campos de vectores tangentes y normales a una superficie y entender el transporte paralelo de vectores a lo largo de curvas sobre superficies.
Reconocer las geodésicas en las superficies.
Ser capaz de utilizar software y medios informáticos para la visualización de las curvas y superficies y el cálculo de sus elementos.

CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. CURVAS EN EL ESPACIO EUCLIDEO: Curvas parametrizadas regulares, parametrizaciones equivalentes, el parámetro natural, curvatura, triedro de Frenet, fórmulas de Frenet, torsión, teorema fundamental de existencia y unicidad de curvas.
2. SUPERFICIES REGULARES: Superficies regulares, funciones diferenciables en una superficie, aplicaciones diferenciables entre superficies regulares, difeomorfismos, vectores tangentes a una superficie, plano tangente, diferencial de una aplicación entre superficies, difeomorfismos locales, la primera forma fundamental, campos vectoriales, orientación en superficies, caracterización de la orientabilidad.
3. LA APLICACION DE GAUSS: La aplicación de Gauss y la aplicación de Weingarten, la segunda forma fundamental, curvatura normal, teorema de Meusnier, curvaturas y direcciones principales, líneas de curvatura, teorema de Olinde-Rodrigues, curvatura de Gauss y curvatura media, clasificación de los puntos de una superficie, direcciones asintóticas, indicatriz de Dupin, direcciones conjugadas, la aplicación de Gauss en coordenadas locales, ecuaciones de Weingarten, expresiones de la curvatura de Gauss y de la curvatura media.
4. GEOMETRIA INTRINSECA DE UNA SUPERFICIE: Isometrías e isometrías locales, aplicaciones conformes y localmente conformes, símbolos de Christoffel, ecuaciones de Mainardi-Codazzi, teorema egregium de Gauss, teorema de Bonnet.
5. GEODÉSICAS: Derivada covariante de un campo de vectores, transporte paralelo a lo largo de una curva, geodésicas, curvatura geodésica, fórmula de Liouville, ecuaciones diferenciales de las geodésicas, la aplicación exponencial, coordenadas polares geodésicas.

METODOLOGÍA

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

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	45	9	27		9				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	67,5	13,5	40,5		13,5				

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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Ver orientaciones 100%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las prácticas de ordenador tienen carácter obligatorio. Por ello, si el alumno o la alumna no ha realizado dichas prácticas durante el curso, deberá realizar una prueba práctica en la que demuestre el dominio de las mismas.

Superadas las prácticas como se indica anteriormente, la nota se obtendrá como sigue: el 85% del examen escrito, el 10% de los trabajos individuales y el 5% del trabajo en los seminarios.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Dado que las prácticas de ordenador tienen carácter obligatorio, si el alumno o la alumna no ha realizado dichas prácticas durante el curso regular deberá realizar un prueba práctica en la que demuestre el dominio de las citadas prácticas.
En caso de haber realizado las prácticas de manera satisfactoria durante el curso regular la evaluación se limitará a un examen escrito.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

M. P. DO CARMO, Diferencial de Curvas y Superficies, Alianza Universidad Textos 135, Alianza Editorial, 1990.
L. A. CORDERO, M. FERNANDEZ y A. GRAY, Geometría Diferencial de Curvas y Superficies con Mathematica, Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
A. GRAY, Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces, Addison-Wesley, 1997.
C.C. HSIUNG, A First Course in Differential Geometry, International Press, 1997.
E. KREYSZIG, Differential Geometry, Dover, 1991.
J. McCLEARY, Geometry from a Differential Viewpoint, Cambtridge Univ. Press, 1994.
R. S. MILLMAN y G. D. PARKER, Elements of Differential Geometry, Prentice-Hall, 1977.
A. MONTESDEOCA, Apuntes de Geometría Diferencial de Curvas y Superficies, Col. Textos Univ. Gob. Canarias, 1996.
S. MONTIEL, A. ROS, Curvas y Superficies, Proyecto Sur, 1997.
J. OPREA, Differential Geometry and its Applications, Prentice Hall, 1997.

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES