



GUÍA DOCENTE

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I

Grado en Física

Curso 2010/2011

**I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre de la asignatura:	Álgebra y geometría I
Nombre de la materia:	Matemáticas
Créditos ECTS	6
Caràcter:	Formación Básica, cuatrimestral
Titulación:	GRADO EN FÍSICA
Ubicación temporal:	1º curso, 1º cuatrimestre
Profesor responsable:	José María Martí Departament d'Astronomia i Astrofísica

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Objetivos: Adquirir conocimientos básicos de matemáticas en el área del álgebra y la geometría, imprescindibles para la realización de estudios en Física.

Descriptor de la asignatura en el plan de estudios (Álgebra y Geometría I y II):
Números complejos. Estructuras algebraicas. Espacios vectoriales. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Operadores lineales. Diagonalización. Geometría Euclídea. Tensores.

Relación con otras materias previas, simultáneas y futuras: asignatura instrumental, de carácter básico para realizar estudios de física en cualquiera de sus especialidades. Complementaria del resto de las asignaturas de Matemáticas y Métodos Matemáticos

III.- VOLUMEN DE TRABAJO (distribución temporal orientativa)

Horas de trabajo del alumno que establecen por cada crédito ECTS: 26 h por crédito.

TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS
Asistencia a clases	Teórico-prácticas: 3 horas/ semana x 15 semanas	45
Asistencia a tutorías en grupo	1 hora cada semana x 15 semanas	15
Resolución de ejercicios para entregar	1 hora cada semana x 15 semanas	15
Estudio de contenidos y resolución de ejercicios	4,5 horas/ semana x 15 semanas	67



Estudio para preparación de exámenes	10 h cada examen x 1 examen	10
Realización de exámenes	4 h cada examen x 1 examen	4
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO		156

IV.- OBJETIVOS GENERALES

Como objetivo de carácter general se pretende que el estudiante adquiriera conocimientos básicos de matemáticas en el área del álgebra y la geometría. En particular se trabajarán los siguientes campos:

- Conceptos básicos de números complejos.
- Introducción a los conceptos básicos de estructuras algebraicas con especial énfasis en la estructura de grupo y espacio vectorial.
- Concepto básico de espacio pre-Hilbert y sus aplicaciones en la física.

V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

- Introducción a los números complejos (cap. 1)
- Estructuras algebraicas (caps. 2 y 3)
- Espacios vectoriales: espacios lineales, independencia lineal y bases. Espacio pre-Hilbert (caps. 4 y 5)

VI.- DESTREZAS QUE TIENEN QUE ADQUIRIR.

- Operaciones elementales con números complejos.
- Conceptos elementales de estructuras algebraicas y sus aplicaciones.
- Introducción a los espacios vectoriales y pre-Hilbert.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Introducción al método científico.
- Aprendizaje de trabajo individual y en grupo.
- Análisis y síntesis de problemas.
- Exposición de temas en público.
- Uso de nuevas tecnologías.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL ORIENTATIVA

Capítulo		Horas Teor+T tut
I	Números Complejos La necesidad de los números complejos. Manipulación de números complejos (Suma y resta. Multiplicación de números	8 + 3



	complejos. Complejo conjugado. División). Representación polar y operaciones algebraicas simples (Módulo y argumento de un número complejo. Representación polar. Multiplicación y división en forma polar). Raíces, potencias y logaritmos de números complejos. Funciones trigonométricas e hiperbólicas.	
II	Estructuras algebraicas Leyes de composición interna (Definición y propiedades). Grupo (Definición. Grupo abeliano. Subgrupos). Homomorfismo entre grupos. Anillos. Cuerpos ($\mathbb{R}$ y $\mathbb{C}$).	7 + 2
III	Grupo de permutaciones Definición de permutación. Grupo de permutaciones (grupo simétrico). Ciclos y trasposiciones. Signatura de una permutación. Símbolo de Levi-Civita.	6 + 2
IV	Espacios vectoriales Espacio vectorial (Definición. Consecuencias y teoremas inmediatos). Subespacios vectoriales (Definición. Teorema de caracterización. Intersección de subespacios). Combinaciones lineales (Definición. Sistemas de vectores linealmente independientes). Base de un espacio vectorial (Definición. Espacios de dimensión finita. Espacios de dimensión infinita. Componentes de un vector). Estructura cociente (Grupo cociente. Espacio vectorial cociente).	9 + 3
V	Espacios pre-Hilbert Espacio pre-Hilbert (Producto interno. Norma). Desigualdad de Schwarz. Desigualdad de Minkowski. Sistemas ortonormales (Bases ortonormales. Método de ortonormalización de Gram-Schmidt). Subespacios ortogonales (Definición. Suma directa de subespacios. Subespacios complementarios). Ejemplos ($\mathbb{R}^n$, $\mathbb{C}^n$, $\mathbb{I}^2$, $L^2[a,b]$. Desarrollos de Fourier. Polinomios ortogonales. Espacio cociente $L^2[a,b]/U$).	12 + 4
VI	Matrices Matriz $N \times M$. (Definición. Suma de matrices. Multiplicación por un escalar). Multiplicación de matrices. Estructura algebraica del conjunto de matrices. Transpuesta y adjunta de una matriz. Casos especiales de matrices cuadradas.	3 + 1
		45 + 15

IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

- K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical Methods for Physicist and Engineering". Cambridge University Press (1998).
- D. J. E. Puertas, P. M. Marqués, "Matemática Universitaria. Álgebra". Bello (1973).
- Riley, K.F., Hobson, M. P., "Student solutions manual for mathematical methods for physics and engineering". Cambridge University Press (2003).



Bibliografía complementaria:

- F. Granero, "Álgebra y geometría Analítica". McGraw Hill (1985).
- J. De Burgos, "Curso de Álgebra y Geometría". Alhambra S.A. (1976).
- G. Strang, "Introduction to linear algebra". Wellesley-Cambridge Press (1993).
- A. G. Kurosch, "Curso de álgebra superior". Mir (1977).

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Contenidos en los programas de Matemáticas I y Matemáticas II de Bachillerato:

- Espacios vectoriales. Matrices. Determinantes. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Vectores. Rectas y Planos. Problemas métricos.
- Sucesiones y series numéricas. Límites de funciones. Continuidad. Derivadas. Desarrollos de Taylor. Integración.

XI.- METODOLOGÍA

La asignatura cuenta con dos partes con una metodología bien diferenciada: 1) Teórico-práctica (clases de pizarra) y 2) Tutorías grupales dedicadas a la resolución de problemas por los alumnos.

El desarrollo de la asignatura es el siguiente:

Tres clases teórico-prácticas a la semana, con contenidos fundamentalmente teóricos. Aspectos prácticos se incluirán a modo de ejemplo. Para cada tema se repartirá un boletín de problemas, de los cuales el profesor resolverá en clase algunos problemas "tipo". Aspectos adicionales de los conceptos teóricos introducidos por el profesor, así como cuestiones y problemas para resolver, serán propuestos a los alumnos de manera frecuente, para su resolución individual o en las clases de problemas en grupos reducidos.

Tutorías grupales (una hora por semana), donde los alumnos resolverán las cuestiones y los problemas propuestos en los boletines correspondientes a cada tema. El profesor hará un seguimiento del trabajo y el progreso de los estudiantes en base a las cuestiones y problemas resueltos individualmente y el trabajo desarrollado en las tutorías grupales.

XII.- EVALUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

El sistema de evaluación será el siguiente:

1) Un examen escrito con dos partes, una teórica y otra práctica. La parte teórica evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la materia, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos. La parte práctica valorará la capacidad de aplicación del formalismo, mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. En ambas partes se valorará una correcta argumentación y una adecuada justificación. Las partes teórica y práctica tendrán el mismo valor (50%). Una nota mínima de 3 sobre 10 en cada parte será necesaria para poder aprobar la asignatura.



2) Evaluación continua: basada en la discusión en el aula de cuestiones propuestas y la presentación oral o escrita de problemas resueltos por los estudiantes.

La calificación final será la máxima de:

- la nota del examen escrito
- la nota del examen escrito, ponderada al 70%, más la de la evaluación continua, ponderada al 30%.