



Guía docente de la asignatura

Asignatura	ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA		
Materia	MATEMÁTICAS		
Módulo			
Titulación	GRADO EN FÍSICA		
Plan	469	Código	45740
Periodo de impartición	ANUAL	Tipo/Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	1º
Créditos ECTS	12		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	MANUEL M. CARNICER ARRIBAS, JOSÉ MARÍA CANO TORRES		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Dpto. Álgebra, Análisis Matemático Geometría y Topología. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid. Búsqese en el directorio de la página web de la Uva la ubicación actualizada del despacho, teléfono y dirección electrónica de cada profesor.		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → GRADOS → Ramas → Grado en Física → Tutorías		
Departamento	ÁLGEBRA, ANÁLISIS MATEMÁTICO, GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Es evidente que la realización de estudios científico-técnicos requiere de una sólida base matemática, parte de la cual se proporciona en esta asignatura. Su situación en el primer curso del Grado en Física está plenamente justificada por la necesidad de dotar al alumno, desde el primer momento, de las competencias básicas relacionadas con los métodos matemáticos (en este caso, los aspectos lineales en álgebra y geometría) comunes a todas las disciplinas científico-técnicas, y de uso y aplicación frecuente en gran parte del resto de materias.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura, junto con Análisis Matemático, la otra asignatura básica de la materia "Matemáticas", ambas de primer curso, proporcionan los conocimientos matemáticos fundamentales para el graduado en el estudio de las materias de carácter científico que habrá de dominar. Además, el alumno cursará en segundo curso otras cuatro asignaturas integradas en la misma materia de "Matemáticas", de carácter obligatorio, que comparten el nombre genérico de Métodos Matemáticos de la Física y con un contenido matemático más avanzado.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque se espera que el alumno conozca adecuadamente las matemáticas preuniversitarias.



2. Competencias

Se indican a continuación las descritas en la Memoria Verifica del Grado en Física de la UVa.

2.1 Generales

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

2.2 Específicas

- E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- E10: Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
- E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
- E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.



3. Objetivos

Adquisición de los conceptos y métodos elementales del álgebra lineal y de la geometría afín:

Comprensión de la noción abstracta de espacio vectorial y capacidad de reconocer esta estructura en los ejemplos más significativos, en particular, espacios vectoriales de funciones, de polinomios, de sucesiones, sobre cuerpos finitos, etc.

Comprensión en esta estructura de la noción de dependencia lineal, base, dimensión y coordenadas, y capacidad para la realización y reconocimiento de cambios de base.

Comprensión de las relaciones entre espacios vectoriales vía las aplicaciones lineales y sus propiedades fundamentales. Caracterización de las aplicaciones lineales especiales mediante su comportamiento respecto de la dependencia lineal y de los subespacios núcleo e imagen.

Comprensión de las matrices como expresión de una aplicación lineal en una referencia y capacidad para reconocer las diferentes expresiones que a una aplicación lineal puede tener en diferentes bases, con especial énfasis en encontrar bases respecto de las cuales su expresión sea lo más simple posible, tanto desde un punto de vista teórico como práctico, usando las transformaciones elementales y llegando a ser capaz de resolver los sistemas de ecuaciones lineales y su interpretación intrínseca.

Comprensión de la noción de determinante como resolvente de un sistema lineal. Adquisición de las propiedades del grupo simétrico. Desarrollo de las propiedades de los determinantes y de sus diferentes aplicaciones.

Comprensión del problema de la forma normal de un endomorfismo y de sus aplicaciones a la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones en recurrencia. Estudio de ejemplos significativos procedentes de la mecánica, electrónica o biología.

Comprensión de las formas bilineales, conociendo su clasificación sobre el cuerpo real y complejo. Estudio de las métricas sobre espacios vectoriales. Capacidad de reconocer las diferentes expresiones de una métrica bajo cambio de base y ser capaz de encontrar sus formas normales. Estudio del método de Gram-Schmidt y su interpretación geométrica en la construcción de proyecciones ortogonales y de sus aplicaciones al método de los mínimos cuadrados ajuste de datos y otros problemas de aproximación.

Comprensión del problema de clasificación de isometrías y estudio pormenorizado en dimensión 2 y 3.

Adquisición de los conocimientos y habilidades suficientes para la comprensión y resolución de los problemas de geometría afín y euclídea, aplicando en el espacio afín las técnicas estudiadas en los espacios vectoriales. En particular, se adquirirá la capacidad de resolver problemas de incidencia, métricos y de clasificación, con especial énfasis en la clasificación de los movimientos del plano y del espacio tridimensional.

Adquisición de los conocimientos y habilidades para el estudio de los lugares geométricos definidos por polinomios de grado dos, cónicas y cuádricas, sus propiedades afines y métricas, clasificación y formas normales.

**4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	67	Estudio y trabajo autónomo individual	130
Clases prácticas de aula (A)	60	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)		Búsquedas bibliográficas	13
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	10		
Total presencial	137	Total no presencial	163





5. Bloques temáticos

Bloque 1: Álgebra Lineal y Geometría

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Las de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Los indicados en el apartado 3 de este documento.

c. Contenidos

Tema 1. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales.

- 1.1. Estructuras algebraicas.
- 1.2. Espacios vectoriales. Subespacios.
- 1.3. Dependencia lineal. Bases de un espacio vectorial.
- 1.4. Aplicaciones lineales.
- 1.5. Operaciones con subespacios. Fórmula de las dimensiones.

Tema 2. Matrices y aplicaciones lineales. Sistemas de ecuaciones lineales.

- 2.1. Matriz de una aplicación lineal. Operaciones con matrices.
- 2.2. Cambio de coordenadas.
- 2.3. Ecuaciones de una aplicación lineal. Cambio de base
- 2.4. Ecuaciones de subespacios. Imagen y núcleo de una aplicación lineal .
- 2.5. Transformaciones elementales. Descomposición L.D.U.

Tema 3. Espacio dual.

- 3.1. Dual de un espacio vectorial. Ortogonalidad.
- 3.2. Base dual.
- 3.3. Traspuesta de una aplicación lineal.

Tema 4. Determinantes.

- 4.1. Grupo de Permutaciones.
- 4.2. Aplicaciones multilineales. Aplicaciones alternadas.
- 4.3. Determinante de una matriz. Desarrollo del determinante.
- 4.4. Sistemas de ecuaciones lineales.



Tema 5. Formas canónicas de matrices

- 5.1. Vectores y valores propios.
- 5.2. Polinomio característico. Teorema de Cayley-Hamilton.
- 5.3. Matrices diagonalizables.
- 5.4. Diagonalización de matrices simétricas.
- 5.5. Forma de Jordan de una matriz.
- 5.6. Normas en espacio de matrices. Sucesiones y series de matrices.
- 5.7. Funciones de matrices. Exponencial de una matriz.

Tema 6. Formas bilineales simétricas reales y formas hermíticas.

- 6.1. Formas bilineales y cuadráticas. Formas hermíticas.
- 6.2. Clasificación. Bases ortogonales. Teorema de Gram.
- 6.3. Componentes horizontal y vertical de un vector.
- 6.4. Aplicaciones: Sistemas sobredeterminados. Método de los mínimos cuadrados. Problemas de aproximación y ajuste de datos.
- 6.5. Diagonalización simultánea. Aplicaciones a la Física.

Tema 7. Espacios vectoriales métricos. Isometrías.

- 7.1. Producto escalar. Módulos y ángulos. Orientación.
- 7.2. Espacios de dimensión 3. Productos vectorial y mixto.
- 7.3. Isometrías. Grupo ortogonal.
- 7.4. Simetrías vectoriales. Simetrías ortogonales. Giros.
- 7.5. Isometrías del plano y el espacio. Clasificación.

Tema 8. Espacio afín. Espacio euclídeo.

- 8.1. Espacio afín. Referencias. Cambio de referencia.
- 8.2. Subespacios. Operaciones con subespacios.
- 8.3. Ecuaciones paramétricas e implícitas. Geometría analítica.
- 8.4. Coordenadas baricéntricas.
- 8.5. Espacio afín euclídeo.
- 8.6. Problemas métricos en el espacio euclídeo.

Tema 9. Afinidades y movimientos.

- 9.1. Grupo afín.
- 9.2. Traslaciones. Simetrías oblicuas. Homotecias.
- 9.2. El grupo de movimientos.
- 9.3. Movimientos del plano y del espacio.
- 9.4. Movimiento del sólido rígido.



Tema 10. Cuádricas.

- 10.1. Cuádricas en dimensión arbitraria. Cambio de referencia.
- 10.2. Cuádricas con centro.
- 10.3. Clasificación métrica de las cónicas.
- 10.4. Clasificación métrica de las cuádricas en dimensión 3.
- 10.5. Propiedades métricas de las cónicas y las cuádricas no degeneradas. Aplicaciones a la Óptica

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje colaborativo.

e. Plan de trabajo

Se presentará la materia en clases magistrales participativas o de resolución de problemas. Es aconsejable que el alumno prepare la materia con antelación, para ellos se le proporcionarán materiales docentes, ya sea elaborados por el propio profesorado de la asignatura, ya de fácil acceso en la red o en la biblioteca.

Una vez realizada la explicación de cada parte teórica y práctica de la asignatura, resolviendo las dudas o cuestiones que puedan surgir, se pedirá al alumno que trabaje sobre una colección de problemas proporcionada por el profesor, que puede ser ampliada con la bibliografía propuesta.

Parte de estos problemas serán resueltos en clase, ilustrando los resultados teóricos y desarrollando las técnicas de resolución propias del Álgebra Lineal.

El alumno podrá realizar algunas pruebas escritas de evaluación continua durante cada cuatrimestre, cuyos resultados le permitirán conocer las fortalezas y debilidades de su proceso de aprendizaje.

Se utilizará una plataforma virtual de apoyo basada en Moodle (el *Campus Virtual* de la Uva) mediante la cual se proporcionarán los materiales básicos de la asignatura.

f. Evaluación

La asignatura se divide en dos cuatrimestres.

La calificación en el primer cuatrimestre se obtendrá mediante cuatro exámenes, tres realizados durante horas de clase y uno (de duración el doble de los anteriores) el día 18 de enero. El treinta por ciento de la nota sale de los dos mejores exámenes del alumno de los tres hechos en horas de clase, y el setenta por ciento restante del hecho en enero. Habrá opción de recuperar, en caso de suspenso, como se detalla más adelante, en el examen final de la asignatura el día 13 de junio.

La calificación en el segundo cuatrimestre se obtendrá mediante cuatro exámenes realizados durante horas de clase. Habrá opción de recuperar, en caso de suspenso, como se detalla más adelante, en el examen final de la asignatura el día 13 de junio.



Las fechas de los exámenes que se hacen en horas de clase (y, excepcionalmente alguna variación en el número de estos) se irán fijando en función del desarrollo del curso y la coordinación con otras asignaturas, y serán anunciadas con anticipación suficiente.

El objetivo del examen del 13 de junio es de recuperación de las calificaciones de cada cuatrimestre, y se centrará en contenidos básicos de la asignatura, por lo que la calificación máxima será de un seis en cada uno de los cuatrimestres. Para aprobar el curso será necesario haber aprobado, después de la recuperación, los dos cuatrimestres y la calificación final será la media de los dos cuatrimestres.

El examen de la convocatoria extraordinaria, el día 28 de junio, se dividirá también en dos partes, una correspondiente al primer cuatrimestre y otra al segundo cuatrimestre. Si el alumno tuvo en la convocatoria ordinaria un cuatrimestre con calificación de aprobado o superior esa nota se mantiene si el alumno no se presenta a esa parte o, presentándose, obtiene una nota inferior. La calificación final en esta convocatoria es la media de las calificaciones del primer y segundo cuatrimestre siempre que en cada uno de ellos la calificación sea igual o superior a cuatro.

g. Bibliografía básica

Álgebra Lineal y geometría; *José M. Aroca Hernández Ros, M^a Josefa Fernández Bermejo*. En preparación, se proporcionará en el campus virtual.

Álgebra lineal y geometría; *Eugenio Hernández Rodríguez, María Jesús Vázquez Gallo, María Ángeles Zurro Moro*. Ed. Pearson, Madrid, 2012.

Álgebra lineal con métodos elementales; *L. Merino y E. Santos*; Granada 1999

Problemas de álgebra lineal; *J. M. Aroca Hernández-Ros, M. J. Fernández Bermejo, J. Pérez Blanco*. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, 2004.

Problemas de geometría afín y geometría métrica; *J. M. Aroca Hernández-Ros, M. J. Fernández Bermejo, J. Pérez Blanco*. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, 2004.

Problemas de algebra; *Agustin de la Villa*. Ed: CLAGSA, Madrid 1998.

i. Recursos necesarios

El profesor de la asignatura hará accesible a los alumnos el conjunto de materiales y recursos de apoyo que considere adecuado utilizar en la preparación de la asignatura, a través de la página web de la Uva, de la reprografía del centro o mediante un entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicada en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1º cuatrimestre	6	Septiembre-enero
2º cuatrimestre	6	Febrero-junio

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Resolución de ejercicios	70%	
Redacción de temas de teoría.	30%	

8. Consideraciones finales

La planificación de la asignatura que aquí se presenta es orientativa. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que puede modificarse y adaptarse si las circunstancias y el desarrollo del curso así lo requieren. Cualquier cambio, de producirse, será comunicado oportunamente por el profesor.