

Plan 469 GRADO EN FISICA

Asignatura 45740 ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

FORMACIÓN BÁSICA

Créditos ECTS

12

Competencias que contribuye a desarrollar

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.
- E9: Estar adecuadamente preparado para ejercitar una labor docente.
- 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.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

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 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 nociones básicas de teoría de grupos y 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 lineales (espacio dual), bilineales y en particular 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.

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

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

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

Criterios y sistemas de evaluación

La asignatura se divide en dos cuatrimestres. En cada cuatrimestre se realizarán uno o dos controles parciales y un examen cuatrimestral. Al final del curso hay un examen final de toda la asignatura. La asignatura se puede aprobar por curso si se ha obtenido en los dos cuatrimestres una nota igual o superior a un cuatro y la nota media de los dos cuatrimestres es igual o superior a un cinco. La nota de cada cuatrimestre es la que se obtiene en el examen final del mismo. Las notas de los controles se tendrán en cuenta para elevar dicha nota hasta en un punto. Los alumnos que no aprueben por curso pueden presentarse al examen final de la asignatura. Los que tengan aprobado un examen cuatrimestral, pueden hacer en el examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, solamente la parte del examen correspondiente al cuatrimestre no aprobado.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

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 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 nociones básicas de teoría de grupos y 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 lineales (espacio dual), bilineales y en particular 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.

Calendario y horario

VER PÁGINA WEB DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

VER GUÍA DOCENTE

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Jose Cano Torres (jcano@agt.uva.es)

Ana José Reguera López (areguera@agt.uva.es)

Idioma en que se imparte

ESPAÑOL
