

## 26907 - Álgebra II

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 26907 - Álgebra II

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 447 - Graduado en Física

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

La descripción de sistemas físicos recurre a menudo al álgebra lineal, estando las magnitudes físicas representadas por operadores lineales sobre espacios vectoriales. Esta asignatura sigue la senda de "Álgebra I" (que se supone ya cursada), con el objetivo de proporcionar al estudiante un conjunto de herramientas útiles para la descripción de los estados y de las transformaciones admisibles de sistemas físicos.

Dichas herramientas son, además, de enorme utilidad para la descripción de sistemas ajenos a la Física (p.ej, Economía, Biología, Ciencias de datos, etc). Se pretende que los estudiantes dominen los conceptos abstractos, y también la resolución, analítica y computacional, de los problemas.

Los objetivos son:

O1. Analizar la relación entre aplicaciones (multi)lineales y matrices, a través de la elección de la base del espacio vectorial. Entender el papel destacado de autovalores y autovectores.

O2. Calcular funciones de aplicaciones, a través del estudio de su forma canónica

O3. Entender el papel del producto escalar y el concepto de ortogonalidad

O4. Familiarizarse con las isometrías sobre espacios vectoriales

Las actividades de aprendizaje previstas en esta asignatura contribuirán al logro de las metas 4.3 y 4.4 del Objetivo 4 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>)

### 2. Resultados de aprendizaje

Al superar la asignatura, el/la estudiante será capaz de

- realizar operaciones sencillas con matrices utilizando también herramientas numéricas
- determinar el polinomio característico, los subespacios propios generalizados, así como la forma canónica de un operador.
- obtener la función exponencial de un operador y aplicarla a la solución de problemas del oscilador
- ortonormalizar una base dada mediante el procedimiento de Gram-Schmidt
- relacionar, mediante la función exponencial, las transformaciones unitarias y ortonormales con los operadores hermíticos y simétricos, respectivamente

Esto le permitirá conocer las propiedades de los valores y vectores propios de operadores relevantes en física (proyectores, autoadjuntos, hermíticos, simétricos, ortogonales,...), y utilizar los grupos de invariancia de los distintos productos escalares (complejo, real euclídeo, Minkowski) tanto en su versión finita como infinitesimal, a lo largo de las demás asignaturas.

### 3. Programa de la asignatura

1. Espacios vectoriales complejos y sus endomorfismos

2: Aplicaciones multilineales

3: Propiedades de endomorfismos

4: Funciones de operadores

5: Espacios vectoriales con producto escalar

6: Endomorfismos sobre espacios vectoriales con producto escalar

Existen apuntes redactados por el profesor y disponibles en la página web en la plataforma Moodle. Toda la información sobre

la asignatura se presenta el primer día de clase, y se proporciona de forma permanente en la página de Moodle de la asignatura.

#### 4. Actividades académicas

- Clases magistrales, que proporcionan los teoremas y las demostraciones, organizados o de acuerdo con el desarrollo del programa. (38 horas)
- Sesiones de ejercicios, para consolidar la comprensión teórica mediante ejemplos y problemas relevantes. (12 horas)
- Prácticas de programación por ordenador de problemas de álgebra lineal, extendiendo el alcance de los ejercicios de clase (10 horas: 4 sesiones de 2 horas cada una y una sesión introductoria de 2 horas, a lo largo del cuatrimestre)
- Tests de autoevaluación (opcionales) en Moodle, que permite a los estudiantes evaluar su grado de comprensión.
- Trabajo individual en casa (estudio, solución de los ejercicios y trabajos propuestos, preparación a las prácticas con ordenador) 85 horas
- Sesiones de evaluación (5 horas)

#### 5. Sistema de evaluación

El estudiante deberá demostrar los conocimientos alcanzados mediante las siguientes actividades de evaluación:

##### **En la modalidad presencial:**

- 1) (70% de la nota) Realización de una prueba final de teoría y problemas.
- 2) (15% de la nota) Evaluación de las sesiones de prácticas con ordenador.
- 3) (15% de la nota) Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesor de la asignatura. Se incluirán dos tests por Moodle a lo largo del curso.

##### **En la modalidad no presencial:**

En el caso de que el estudiante no quiera evaluación continua, o no alcance la nota de corte en el apartado 2, las actividades de evaluación serán:

- 1) Prueba final de teoría y problemas (85% de la nota).
- 2b) Prueba final práctica con ordenador (15% de la nota).

Será necesario alcanzar una nota de 4 sobre 10 en cada uno de los apartados 1 y 2 (o 2b) y alcanzar una nota global de 5 sobre 10 (globalmente, en los 3 apartados de la modalidad presencial o en los dos de la no presencial), para poder superar la asignatura. La nota final será la más favorable para el alumno, entre las calculadas según las dos modalidades.