Guía docente
230080 - AL - Álgebra Lineal

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:
2. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 1: Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.

Transversales:
1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de aplicación
Clases expositivas
Trabajo individual (no presencial)
Pruebas de respuesta corta (Control)
Pruebas de respuesta larga (Examen Final)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Introducir los conceptos básicos del álgebra lineal.

Resultado del aprendizaje:
Expresa con claridad los procesos de planificación y resolución de ejercicios y problemas que precisen el uso del álgebra lineal.
Comprende y domina los métodos más útiles para la resolución de problemas en el ámbito de esta asignatura.
Afronta la descripción numérica y la formulación de problemas con enunciado descriptivo.
Hace uso de más de una fuente, y lo utiliza en forma complementaria, para observar los hechos descritos en el texto principal.
Identifica y modela problemas a partir de situaciones abiertas y estudia alternativas para su resolución.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	65,0	43.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Matrices y determinantes.

Descripción:
Matrices y submatrices. Operaciones y propiedades.
Transformaciones elementales. Formas escalonadas.
Rango de una matriz. Matriz inversa.
Sistemas de ecuaciones lineales. Discusión y resolución de sistemas.
Método de Gauss. Método de Gauss-Jordan.
Determinantes: definición y propiedades.
Cálculo de determinantes. Matrices ortogonales.
Menores y cálculo del rango de una matriz por menores. Regla de Cramer.
Trazas y adjuntos. Regla de Laplace. Matriz adjunta.

Competencias relacionadas:
08 CRPE N1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 1: Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 10h
Aprendizaje autónomo: 13h

Tema 2. Espacios vectoriales.

Descripción:
Definición, propiedades y ejemplos.
Independencia lineal.
Sistema de generadores, base y dimensión.
Componentes y cambio de base.
Subespacios vectoriales. Ecuaciones implícitas.
Intersección, suma y suma directa. Fórmula de Grassmann.
Los cuatro subespacios asociados a un a matriz.

Competencias relacionadas:
08 CRPE N1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 1: Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Dedicación: 28h 45m
Grupo grande/Teoría: 12h 30m
Aprendizaje autónomo: 16h 15m

Tema 3. Espacio euclídeo.

Descripción:
Producto escalar, norma y ángulo.
Desigualdades de Cauchy-Schwarz y triangular, teorema de Pitágoras.
Ortogonalidad. Bases ortonormales y ortonormales.
Cambio de base. Matrices definidas positivas.
Complemento ortogonal. Proyección ortogonal y mejor aproximación.
Método de Gram-Schmidt. Ecuaciones normales y coeficientes de Fourier.
Mejor aproximación para un sistema lineal: mínimos cuadrados. Error cuadrático.
Ortogonalidad de los subespacios fundamentales.
Espacios vectoriales euclídeos de dimensión infinita. Polinomios y funciones trigonométricas ortogonales.
Introducción al espacio unitario.

Competencias relacionadas:
08 CRPE N1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 1: Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Dedicación: 34h 30m
Grupo grande/Teoría: 15h
Aprendizaje autónomo: 19h 30m

Tema 4. Aplicaciones lineales.

Descripción:
Definición y propiedades. Matriz asociada.
Imágenes y antiimágenes. Cambio de bases. Matrices semejantes.
Rango de una aplicación lineal.
Núcleo e imagen. Teorema de la dimensión.
Aplicaciones inyectivas y exhaustivas.
Endomorfismos. Cambio de base. Matrices equivalentes.
Subespacios invariantes.

Competencias relacionadas:
08 CRPE N1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 1: Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 10h
Aprendizaje autónomo: 13h

Tema 5. Diagonalització de endomorfismos y descomposición en valores singulares

Descripción:
Vectores y valores propios.
Polinomio característico y trazas de un endomorfismo.
Subespacios propios, multiplicidades algebraica y geométrica.
Condiciones de diagonalizació.
Valores propios complejos de matrices reales.
Endomorfismos simétricos.
Base ortogonales de vectores propios.
Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Teorema espectral.
Matrices definidas y semidefinidas positivas.
Descomposición en valores singulares.

Competencias relacionadas:
08 CRPE N1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 1: Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Dedicación: 28h 45m
Grupo grande/Teoría: 12h 30m
Aprendizaje autónomo: 16h 15m

ACTIVIDADES

Pruebas de respuesta corta (Control)

Descripción:
Primer control

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

Pruebas de respuesta corta (Control)

Descripción:
Segundo control

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

Pruebas de respuesta larga (Examen final)

Descripción:
Examen final

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Dos controles a lo largo del curso: 40%
Examen final: 60%

En esta asignatura se evaluarán las competencias genéricas:
- Aprendizaje autónomo (Nivel elemental)
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (Nivel elemental)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Amer, R.; Carreras, F. Curs d'àlgebra lineal. 2a ed. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998. ISBN 8484987841.
- Strang, G. Introduction to linear algebra. 6th ed. Wellesley, Mass.: Wellesley-Cambridge Press, 2023. ISBN 9781733146678.
- Lay, D.C. Álgebra lineal y sus aplicaciones [en línea]. 5a. ed. Madrid: Pearson Educación, 2016 [Consulta: 18/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6765. ISBN 9786073237451.

Complementaria:
- Rojo García, J.; Martín, I. Ejercicios y problemas de álgebra lineal. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2004. ISBN 8448198581.
- Amer, R; Sales, V. Àlgebra lineal: problemes resolts [en línea]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2009 [Consulta: 10/10/2022]. Disponible a: http://mat-web.upc.edu/people/rafael.cubarsi/algebra/algebra-lineal-problemes-resolts.pdf. ISBN 8476532768.