

Espacios Vectoriales

Código: 104343
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503758 Ingeniería de Datos	FB	1	2

Contacto

Nombre: Francesc Bars Cortina

Correo electrónico: Francesc.Bars@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Francesc Xavier Xarles Ribas

Prerequisitos

No hay prerequisitos para la asignatura, pero el estudio de matrices, sistemas lineales y geometría afín dada en el Bachillerato científico es de ayuda al estudiante.

Objetivos y contextualización

Para adquirir una buena formación matemática en el tratamiento de datos es esencial entender a fondo la teoría de Espacios Vectoriales. Hay que aprender a manipular los objetos que se introducen e interpretar su significado. Las herramientas que se proporcionan en este curso son esenciales no sólo en todas las ramas de la Matemática sino también en la mayor parte de las ingenierías.

Entre los objetivos de carácter formativo destacamos los siguientes: entender y utilizar correctamente el lenguaje matemático, ver la necesidad de demostraciones y desarrollar el sentido crítico ante las afirmaciones matemáticas.

Como objetivos más específicos: el alumno aprenderá a manipular matrices como herramienta básica para analizar sistemas de ecuaciones lineales, formalizar el lenguaje necesario para entender los conceptos de espacio vectorial y aplicación lineal, además de manipular formas bilineales. Diagonalización en aplicaciones lineales, y alguna aplicación en el mundo de la ingeniería de datos. Todo ello se reforzará con la introducción de cierto software.

Competencias

- Buscar, seleccionar y gestionar de manera responsable la información y el conocimiento.
- Demostrar sensibilidad hacia los temas éticos, sociales y medioambientales.
- Evaluar de manera crítica el trabajo realizado.

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Utilizar con destreza conceptos y métodos propios del álgebra, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística y optimización necesarios para la resolución de los problemas propios de una ingeniería.

Resultados de aprendizaje

1. Buscar, seleccionar y gestionar de manera responsable la información y el conocimiento.
2. Calcular e interpretar el significado de las representaciones dadas por proyección en un subespacio vectorial.
3. Demostrar capacidad para la manipulación de matrices.
4. Demostrar sensibilidad hacia los temas éticos, sociales y medioambientales.
5. Entender el concepto de espacio vectorial, base y representación lineal tanto en espacios de dimensión finita como en espacios de dimensión infinita.
6. Evaluar de manera crítica el trabajo realizado.
7. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Contenido

La asignatura está estructurada en cuatro bloques: un primer bloque más computacional donde se prioriza la manipulación algebraica de matrices introduciendo sus operaciones básicas. En el segundo bloque se formalizara los conceptos de espacio vectorial abstracto y de aplicación lineal, relacionándolos con los contenidos del primer bloque. El tercer bloque, presenta una factorización en aplicaciones lineales que tiene diferentes utilidades en el mundo de la ingeniería. El cuarto bloque están dedicados a conceptos más avanzados que aprovechan la estructura de espacio vectorial con métricas.

Tema 1: Matrices y ecuaciones lineales

- (A) Operaciones con matrices. Matriz invertible.
- (B) Transformaciones elementales en matrices. Forma normal de Gauss-Jordan.
- (C) Rango de una matriz. Criterio de invertibilidad. PAQ-reducción. Inversa generalizada.
- (D) Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- (E) Determinante de una matriz cuadrada.

Tema 2: Espacios vectoriales y aplicaciones lineales

- (A) Definición de espacio y subespacio vectorial. Productos escalares en espacios vectoriales. Independencia lineal, generadores y bases. Dimensión.
- (B) Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Composición.
- (C) Coordenadas de vectores y matriz asociada a una aplicación lineal.

Tema 3: Diagonalización

(A) Polinomio característico. Valores propios.

(B) Vectores propios asociados a un vector propio. Diagonalización de matrices.

(C) Polinomio mínimo.

Tema 4: Ortogonalidad, espacios normados y formas cuadráticas.

(A) Formas bilineales y diagonalización en matrices simétricas.

(B) Valores singulares y factorización SVD (Singular Value Decomposition). Data Fitting.

(C) Espacios de Hilbert.

Metodología

La asignatura dispone durante el semestre de 4 horas semanales agrupadas en bloques de 2 horas. Cada uno de estos bloques se dividirán en una introducción teórica de contenidos y resolución de problemas, que podrá ser en papel o con la utilización de software.

Para introducir el software se dedicará más tiempo a esta parte a las sesiones de principio de curso.

Habrá durante las clases de teoría o problemas, y en la última media hora del bloque, y sin previo aviso, habrá (durante 4 fechas) un pequeño test que los alumnos deberán hacer de forma individual, que contará en la parte de evaluación.

La asignatura contará con la correspondiente aula Moodle dentro de los servidores de la UAB para poder complementar las explicaciones hechas en clase, ofrecer el material necesario.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas i de ordenador con un manipulador matemático.	24	0,96	6, 1, 2, 3, 5
clase de teoría	26	1,04	2, 3, 4, 5
Tipo: Autónomas			
Estudio de teoría y realización de ejercicios	61	2,44	1, 2, 3, 5
Preparación lista de ejercicios para entregar	10	0,4	1, 2, 3, 5
Trabajo de las clases de ordenador	22	0,88	1, 3, 5

Evaluación

Evaluación continua:

Durante el curso habrá 1 entrega individual de una lista de ejercicios que se colgará en el aula Moodle una semana antes. Los alumnos deberán presentar la resolución de la lista de forma individual. La nota de esta entrega no se podrá recuperar, llamamos por A a esta nota sobre 10.

Durante el curso, y sin avistar previo, se dedicará media hora de la clase de teoría o la clase de problemas en

hacer un pequeño test, tipo Quiz, sobre el contenido de la asignatura de cada tema del curso en finalizarlo. Se hará de forma individual, en el aula. Se harán 4 Quiz, uno por tema. Las notas de estos tests tampoco son recuperables. Cada Quiz tendrá una puntuación igual, y la media entre 0 y 10 se anotará por B.

Evaluación tipo examen:

Durante el mes de diciembre, a una hora y fecha que se fijará habrá una evaluación de prácticas con ordenador. Evaluará el nivel alcanzado con la asignatura con la ayuda de un software con el portátil. La prueba será individual. Esta prueba podrá recuperarse durante la fecha de recuperación, sin embargo tiene una nota mínima de 1 punto sobre 10 para poder evaluar la asignatura, de lo contrario la asignatura quedará suspendida, ver apartado calificación. Denotamos esta nota entre 0 a 10 por P, y recuerde es obligatorio presentarse a esta prueba ya que P debe ser mayor o igual a 1 para aprobar la asignatura.

Al final de curso, habrá un examen final de toda la asignatura. Denotemos por E la nota del examen final sobre 10 puntos.

Calificación de la asignatura (sin exámenes de recuperación):

Si las notas $E > 3,5$ y $P > 1$, entonces en este momento el alumno tiene la calificación $N = 0,1 * A + 0,25 * B + 0,15 * P + 0,5 * E$. Si la nota es superior o iguala 5, el alumno supera la asignatura con la nota N.

Si $P < 1$ o $E < 3,5$ (o no se ha presentado al examen de prácticas o final de la asignatura) el alumno obtiene la calificación mínima entre N y 4,5 puntos.

El alumno obtiene un No Presentado (NP) si no tiene entrega de ejercicios, no se presenta a los dos últimos Quiz y no se presenta en ninguno de los exámenes.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de ejercicios	10%	0	0	6, 1, 2, 3, 5, 7
Examen de manipulador matemático	15%	2	0,08	6, 3, 5, 7
Examen final	50%	3	0,12	2, 3, 5, 7
Quiz	25%	2	0,08	6, 1, 2, 3, 4, 5, 7

Bibliografía

Bretscher,O. "Linear Algebra with Applications", 1997, Prentice-Hall International, Inc.

Nart,E.;Xarles,X."Apunts d'àlgebra lineal", 2016, col.lecció Materials UAB, num.237.

Seasone,G"Elementary notions of Hilbert Spaces" 1991, NewYork, Dover.