

## Àlgebra Lineal

Código: 104843

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	FB	1	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### 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

### Prerequisitos

### Objetivos y contextualización

Tenga los conocimientos básicos sobre el curso de Àlgebra Lineal con énfasis en la factorización de matrices: PAQ, P  $\sim$  AP, P  $\sim$  tAP, Descomposición SVD y método de Estadística como resolución por sistema lineal en Datta Fitting, matriz inversa generalizada, SVD aplicado a big data. Uso de Python o SageMath o otros programas.

### Competencias

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otras personas.
- Calcular y reproducir determinadas rutinas y procesos matemáticos con agilidad.
- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

### Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Dominar el lenguaje y las herramientas básicas del álgebra lineal.
3. Dominar las herramientas algebraicas específicas que se aplicaran, más adelante, en la modelización avanzada.
4. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
5. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

6. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
7. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

## Contenido

1. Sistemas lineales y operaciones matriciales. Operaciones con matrices. Matrices invertibles. Transformaciones matriciales elementales. Forma normal de Gauss-Jordan asociada a una matriz. Rang de una matriz. Criterio de invertibilidad. Resolución de ecuaciones de sistemas lineales. Determinantes Reducción de PAQ. Matriz generalizada inversa.
2. Espacios vectoriales y mapas lineales: definición de espacio vectorial y ejemplos. Estructura vectorial de  $\mathbb{R}^n$  y subespacios. Definición de aplicación lineal y ejemplos. El Kernel y la imagen de un mapa lineal. Dependencia lineal e independencia de los vectores. Sistemas generadores, bases de un espacio vectorial. Dimensión. Coordenadas, matrices de cambio de base, matriz asociada con una base de fijación de mapa lineal.
3. Diagonalización de endomorfismos: vectores propios y valores propios de un endomorfismo. Carácter polinomial y polinomio mínimo. Criterios de diagonalización.
4. Espacios vectoriales con producto escalar. Producto bilineal, definición y propiedades. Ortogonalidad bases ortonormales. Método de ortonormalización Gram-Schmidt. Proyecciones de complemento ortogonal. Proyección a un subespacio. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas, teorema espectral. Ajuste de datos. Valores singulares y descomposición en valores singulares.

## Metodología

La asignatura dispone durante el semestre de 2 horas semanales de clase de teoría y de 2 horas semanales de clases de problemas y prácticas. Es recomendable la asistencia a todas las sesiones. La teoría impartida está bastante contenida en los textos que se recomiendan en la bibliografía, si bien en cada uno de ellos su presentación tiene características ligeramente diferentes, y se colgará en el aula moodle apuntes de clase del último tema donde no hay ningún texto de la bibliografía que se corresponde con el temario del curso. Conviene que el estudiante se acostumbre a aprender de los libros de texto, que son herramientas bien estructuradas y escritas y donde quedan claramente reflejados tanto el lenguaje matemático como El razonamiento lógico de demostración. Los libros, al menos uno, son un complemento molt importante a las classes. S'obrirà una aplicación de esta asignatura en el Moodle de la universidad con el fin de suministrar material e información relativos a la asignatura, cuando sea necesario.

Periódicamente el estudiante recibirá listas de problemas que debe intentar resolver personalmente en grupo y sobre los que estreballarà en las clases de problemas. Y habrá cada 3 o 4 semanas aproximadamente una prueba evaluativa (tipo "Quiz") que el alumno deberá contestar in situ en la clase o en horario específico antes de iniciar la clase usual.

el professorado tendrà que destinar aproximadamente unos 15 minutxs de alguna classe a permitir que sus estudiantes puedan responder a las encuestas de evaluación de la actividad docente y de la asignatura.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Classes de problemes o `practiques en SageMath o Magma	26	1,04	1, 4, 2, 3, 5
Classes de teoria	26	1,04	1, 2, 3
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Resolució de problemes	40	1,6	1, 4, 5, 6
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Estudi de teoria	24	0,96	1, 2, 3, 5
Preparació dels exàmens	26	1,04	1, 4, 2, 3, 5, 7

## Evaluación

La evaluación de la asignatura constará de:

- a) La resolución de problemas, pruebas tipo "Quiz" 2 puntos.
- b) Prueba de conocimiento informaticos, examen con ordenador, Algebra Lineal con SageMath o Magma 1,5 puntos
- c) Un examen parcial 1,5 puntos
- d) Un examen final 5 puntos.

En caso de suspender hay una prueba de recuperación única de los apartados (c) y (d) de valor 6,5 puntos.

Se aprueba la asignatura si una tiene un nota 5 o superior y ha obtenido una nota superior a 4 en el examen final y en su recuperación. (En caso de tener nota superior a 5 y nota inferior a 4 en el examen final y la recuperación, la calificación del alumno sera de 4.5 puntos, suspendido).

Se considera que un alumno se ha presentado (y por tanto se le asignará una nota) a la asignatura si ha realizado actividades de evaluación que representan un peso igual o superior al 50% de la nota final de la asignatura. La concesión de la cualificación de "matrícula de honor" se hará con posterioridad a todas las actividades de evaluación teniendo en cuenta todas las evaluaciones.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Proves escrites	70	6	0,24	1, 4, 2, 3, 6, 7
Resolució de problemes	15	1	0,04	1, 2, 3, 5, 6
Ús d'eines informàtiques	15	1	0,04	2, 3, 7

## Bibliografía

Bibliografia bàsica:

*Otto Bretscher*: Linear Algebra with Applications. Pearson Prentice Hall, 3er edition.

*Enric Nart, Xavier Xarles*: Apunts d'àlgebra lineal, Material UAB, 237 (2016), UAB.

Bibliografia complementària:

*Stanley I. Grossman*, Álgebra lineal, Grupo Editorial Iberoamérica, 1983.

*Shayle R. Searle*, Matrix Algebra Useful for Statistics, Wiley-Interscience

*David A. Harville*, Matrix Algebra from a Statistician's Perspective, Springer

Bibliografia virtual:

F.Bars, Uns apunts [Uns apunts de càlcul matricial i resolució de sistemes lineals](#)  
<https://ddd.uab.cat/record/73660>

F.Bars, Una pinzellada al polínomi mínim; <https://ddd.uab.cat/record/236746>

F.Bars, Espais normats i espais de Hilbert per a primer curs,  
<https://ddd.uab.cat/record/236744?ln=ca>

## Software

Uso del programa Sage Math para cálculos relacionados con el temario de la asignatura.