

**Proyecto/Guía Docente de la asignatura**

Asignatura	Álgebra Lineal y Geometría		
Materia	Matemáticas		
Módulo	Formación Básica		
Titulación	Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones		
Plan	413	Código	40801
Periodo de impartición	Semestre 1	Tipo/Carácter	FB
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	1
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor responsable	José Ignacio Farrán Martín		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Escuela de Ingeniería Informática Plaza de la Universidad 1 - 40005 Segovia Teléfono : (+34) 921 11 24 20 Fax : (+34) 921 11 24 01 e-mail : jifarran@eii.uva.es web : http://wmatem.eis.uva.es/~ignfar		
Horario de tutorías	Ver http://campusvirtual.uva.es		
Departamento	Matemática Aplicada		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura trata sobre los fundamentos básicos del álgebra lineal, de gran utilidad tanto en la ingeniería en general, como en el campo de las estructuras de datos y la programación, en cuanto a la Informática se refiere. Además, contiene una introducción a los aspectos geométricos que serán de utilidad en el procesamiento de gráficos por ordenador.

1.2 Relación con otras materias

No es prerequisite de ninguna otra asignatura, pero sus conceptos matemáticos estarán presentes en múltiples asignaturas de la titulación. Por este motivo, se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso de la titulación.

1.3 Prerrequisitos

Ninguno.

2. Competencias

2.1 Generales

- G01** : Conocimientos generales básicos.
- G03** : Capacidad de análisis y síntesis.
- G05** : Comunicación oral y escrita en la lengua propia.
- G06** : Conocimiento de una segunda lengua (Inglés).
- G07** : Habilidades básicas en el manejo del ordenador.
- G09** : Resolución de problemas.
- G16** : Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- G18** : Capacidad de aprender.

2.2 Específicas

- E01** : Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- E03** : Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- E11** : Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.



3. Objetivos

- Plantear en lenguaje matemático y resolver problemas relacionados con el álgebra lineal, la geometría y sus aplicaciones.
- Describir algorítmicamente la resolución de problemas de álgebra lineal y geometría, e implementarla eficientemente mediante software matemático.
- Comprender, discutir y expresar (oralmente y por escrito) conceptos y argumentos de tipo lógico-matemático relacionados con el álgebra lineal y la geometría.
- Construcción de modelos lineales y geométricos necesarios para la resolución de problemas aplicados a la informática y a la empresa.
- Manejar software matemático en aplicaciones prácticas, con un énfasis especial en la interpretación de resultados y la escritura de informes.
- Comprender la interrelación del álgebra lineal y la geometría con otras materias de la titulación.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas de aula (A)	28	Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios (L)			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	2		
Total presencial	60	Total no presencial	90



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Matrices y determinantes

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque sirve de repaso y generalización de conceptos ya aprendidos en la Educación Secundaria sobre matrices y determinantes. Asimismo, se introduce un nuevo método práctico que se aplicará al cálculo de rangos de matrices y de determinantes, y que en bloques posteriores de la asignatura se utilizará en la resolución de distintos problemas.

b. Objetivos de aprendizaje

- Saber realizar las diferentes operaciones algebraicas con matrices.
- Saber realizar las operaciones elementales sobre matrices involucradas en el proceso de eliminación Gaussiana, con sus aplicaciones en el cálculo del rango de matrices y de determinantes.
- Calcular de manera efectiva la inversa de una matriz cuadrada, en caso de que ésta exista, mediante operaciones elementales.
- Saber calcular determinantes de manera efectiva utilizando sus propiedades.
- Conocer la relación de los determinantes con el rango de una matriz y con la matriz inversa.

c. Contenidos

1. Matrices: concepto, tipos de matrices, operaciones algebraicas con matrices.
2. Operaciones elementales en matrices: matrices escalonadas, algoritmo de Gauss, matrices escalonadas reducidas, algoritmo de Gauss-Jordan.
3. Determinantes: definición, propiedades y cálculo efectivo.
4. Rango de una matriz: cálculo mediante los menores de la matriz y mediante el algoritmo de Gauss.
5. Matrices inversibles: cálculo de la matriz inversa.

d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría (6 horas).
2. Prácticas en aula: resolución de problemas (5 horas).
3. Evaluación (1 hora).
4. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 18 horas).

e. Plan de trabajo

Alternar sesiones teóricas con prácticas y clases de problemas.

f. Evaluación

Realización de un examen de carácter teórico-práctico y una práctica de ordenador.



g. Bibliografía básica

D. C. Lay: *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, Pearson (2006).

P. Martín Ordóñez, A. García Garrosa, J. Getino Fernández : *Álgebra Lineal para Ingenieros*, Delta Publicaciones (2011).

M. Lutz: *Python Pocket Reference*, O'Reilly (2014).

h. Bibliografía complementaria

J. de Burgos: *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*, McGraw-Hill (2006).

S. I. Grossman: *Álgebra Lineal*, McGraw-Hill (1996).

M. Lutz: *Learning Python*, O'Reilly (2014).

i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, aula informática, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.





Bloque 2: Sistemas de ecuaciones lineales

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,2

a. Contextualización y justificación

En este bloque se repasan conceptos ya conocidos por el alumno sobre sistemas de ecuaciones lineales para a continuación, utilizar los conceptos y métodos introducidos en el bloque anterior en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con un tratamiento algorítmico y computacional. Los conceptos y técnicas estudiadas en este bloque se utilizarán en el siguiente.

b. Objetivos de aprendizaje

- Aprender los conceptos fundamentales sobre sistemas de ecuaciones lineales, así como la representación matricial de un sistema lineal.
- Saber distinguir el carácter compatible/incompatible así como determinado/indeterminado de un sistema.
- Dominar de forma práctica el procedimiento de eliminación Gaussiana para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

c. Contenidos

1. Sistemas de ecuaciones lineales: clasificación, operaciones elementales, sistemas equivalentes.
2. Representación matricial: teorema de Rouché-Föbenius, sistemas escalonados y escalonados reducidos.
3. Resolución de sistemas lineales: eliminación Gaussiana, método de la inversa, método de Cramer.

d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría (6 horas).
2. Prácticas en aula: resolución de problemas (5 horas).
3. Evaluación (1 hora).
4. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 18 horas).

e. Plan de trabajo

- Alternar sesiones teóricas con prácticas y clases de problemas.

f. Evaluación

Realización de un examen de carácter teórico-práctico y una práctica de ordenador.

g. Bibliografía básica

D. C. Lay: *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, Pearson (2006).

P. Martín Ordóñez, A. García Garrosa, J. Getino Fernández : *Álgebra Lineal para Ingenieros*, Delta Publicaciones (2011).

M. Lutz: *Python Pocket Reference*, O'Reilly (2014).

h. Bibliografía complementaria



J. de Burgos: *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*, McGraw-Hill (2006).

S. I. Grossman: *Álgebra Lineal*, McGraw-Hill (1996).

M. Lutz: *Learning Python*, O'Reilly (2014).

i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, aula de informática, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.





Bloque 3: Espacios vectoriales

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque es el más abstracto de la asignatura, y presenta los cimientos del tratamiento moderno del álgebra lineal y la geometría.

b. Objetivos de aprendizaje

- Identificar los típicos ejemplos de espacios vectoriales.
- Saber calcular bases y la dimensión de espacios y subespacios vectoriales, y coordenadas de vectores.

c. Contenidos

1. Espacios vectoriales: definición y propiedades.
2. Subespacios vectoriales, independencia lineal, sistemas generadores y bases.
3. Coordenadas de un vector, cambios de base, y sumas directas de subespacios vectoriales.

d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría (6 horas).
2. Prácticas en aula: resolución de problemas (6 horas).
3. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 18 horas).

e. Plan de trabajo

- Alternar sesiones teóricas con prácticas y clases de problemas.

f. Evaluación

Realización de un examen de carácter teórico-práctico y una práctica de ordenador.

g. Bibliografía básica

D. C. Lay: *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, Pearson (2006).

P. Martín Ordóñez, A. García Garrosa, J. Getino Fernández : *Álgebra Lineal para Ingenieros*, Delta Publicaciones (2011).

M. Lutz: *Python Pocket Reference*, O'Reilly (2014).

h. Bibliografía complementaria

J. de Burgos: *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*, McGraw-Hill (2006).

S. I. Grossman: *Álgebra Lineal*, McGraw-Hill (1996).

M. Lutz: *Learning Python*, O'Reilly (2014).

i. Recursos necesarios



Aula con pizarra y ordenador con proyector, aula de informática, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.





Bloque 4: Aplicaciones lineales y formas cuadráticas

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este bloque se generalizan los conceptos de vector y matriz introducidos en el primer bloque. La utilización de los conceptos de espacio vectorial, aplicación lineal y forma cuadrática permitirá establecer posteriormente diversas aplicaciones en el terreno geométrico.

b. Objetivos de aprendizaje

- Manejar la expresión matricial de una aplicación lineal, así como los cálculos de su núcleo e imagen, la composición de aplicaciones lineales, y en su caso, la inversa.
- Identificar el conjunto de soluciones de un sistema lineal homogéneo como un espacio vectorial, saber calcular una base para dicho espacio de soluciones, y aplicarlo a la resolución de sistemas indeterminados no homogéneos.
- Aprender las propiedades fundamentales de las formas cuadráticas, su expresión polinómica y su relación con las matrices simétricas.

c. Contenidos

1. Aplicaciones lineales: definición y propiedades, núcleo, imagen, forma matricial y cambio de base, diagonalización de endomorfismos y matrices.
2. Formas cuadráticas: definición y propiedades, representación matricial y polinómica, clasificación.

d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría (6 horas).
2. Prácticas en aula: resolución de problemas (6 horas).
3. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 18 horas).

e. Plan de trabajo

- Alternar sesiones teóricas con prácticas y clases de problemas.

f. Evaluación

Realización de un examen de carácter teórico-práctico.

g. Bibliografía básica

D. C. Lay: *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, Pearson (2006).

P. Martín Ordóñez, A. García Garrosa, J. Getino Fernández : *Álgebra Lineal para Ingenieros*, Delta Publicaciones (2011).

M. Lutz: *Python Pocket Reference*, O'Reilly (2014).

h. Bibliografía complementaria

J. de Burgos: *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*, McGraw-Hill (2006).

S. I. Grossman: *Álgebra Lineal*, McGraw-Hill (1996).



M. Lutz: *Learning Python*, O'Reilly (2014).

i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.





Bloque 5: Geometría Lineal

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,2

a. Contextualización y justificación

En este bloque se aplicarán los conceptos algebraicos que se han ido aprendiendo a lo largo del curso, y se introducirán conceptos geométricos básicos, con breves nociones acerca de su tratamiento por ordenador.

b. Objetivos de aprendizaje

- Recordar las propiedades fundamentales del producto escalar y sus aplicaciones geométricas para medir distancias y ángulos.
- Manejar el concepto de ortogonalidad y proyección ortogonal, y aplicar el método de mínimos cuadrados.
- Definir el espacio puntual afín, y manejar los problemas posición relativa entre rectas y planos, en dos y tres dimensiones, así como reconocer diversos tipos de curvas y superficies.
- Definir el espacio puntual Euclídeo, y trabajar los problemas métricos (ortogonalidad, distancias, ángulos y volúmenes) en el caso de dos y tres dimensiones.
- Estudiar los movimientos y transformaciones lineales en dos y tres dimensiones, su expresión matricial, y sus aplicaciones en la Informática Gráfica.

c. Contenidos

1. Producto escalar: longitudes, ángulos y ortogonalidad.
2. Conjuntos ortonormales y proyección ortogonal.
3. Optimización: método de mínimos cuadrados.
4. Espacio afín: puntos y sistemas de coordenadas.
5. Curvas y superficies: rectas y planos, cónicas y cuádricas.
6. Transformaciones lineales: forma matricial y composición.
7. Espacio Euclídeo: distancias y propiedades métricas.
8. Longitudes, áreas y volúmenes.

d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría (6 horas).
2. Prácticas en aula: resolución de problemas (6 horas).
3. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 18 horas).

e. Plan de trabajo

- Alternar sesiones teóricas con prácticas y clases de problemas.

f. Evaluación

Realización de un examen de carácter teórico-práctico.

g. Bibliografía básica

D. C. Lay: *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, Pearson (2006).



P. Martín Ordóñez, A. García Garrosa, J. Getino Fernández : *Álgebra Lineal para Ingenieros*, Delta Publicaciones (2011).

M. Lutz: *Python Pocket Reference*, O'Reilly (2014).

h. Bibliografía complementaria

J. de Burgos: *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*, McGraw-Hill (2006).

S. I. Grossman: *Álgebra Lineal*, McGraw-Hill (1996).

M. Lutz: *Learning Python*, O'Reilly (2014).

i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.



**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1. Matrices y determinantes	1,2	3 semanas
2. Sistemas de ecuaciones lineales	1,2	3 semanas
3. Espacios vectoriales	1,2	3 semanas
4. Aplicaciones lineales y formas cuadráticas	1,2	3 semanas
5. Geometría lineal	1,2	3 semanas

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Realización de examen parcial escrito de carácter teórico-práctico.	20%	Evaluación de los bloques 1 y 2. No eliminará materia para el examen final.
Realización de examen escrito B de carácter teórico-práctico.	80%	La puntuación obtenida debe ser como mínimo de 4 para hacer la media ponderada con el examen parcial anterior.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se realizarán las dos pruebas anteriormente descritas, y si la media ponderada obtenida es menor que la nota del examen final, se tomará esta última como nota final.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se realizará un examen final escrito con el 100% de la nota.

8. Consideraciones finales