



Grado en Física (curso 2024-25)

Álgebra		Código	800494	Curso	1º	Sem.	2º
Módulo	Formación Básica	Materia	Matemáticas	Tipo	obligatorio		

	Total	Teoría	Prácticos
Créditos ECTS	7.5	4.5	3
Horas presenciales	69	39	30

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos de espacio vectorial y espacio euclidiano. Entender la noción de aplicación lineal, y desarrollar habilidades para su manejo en transformaciones geométricas, cambios de base y resolución de sistemas lineales. Desarrollar las habilidades necesarias para la resolución de problemas de diagonalización de matrices y el cálculo de autovalores y autovectores.
Breve descripción de contenidos
Espacios y Transformaciones lineales. Espacios euclidianos. Curvas de segundo grado.
Conocimientos previos necesarios
Las matemáticas estudiadas en el bachillerato.
Asignaturas en cuyo desarrollo influye
Esta asignatura tiene un carácter básico e influye en todas las asignaturas del grado. En particular, es imprescindible para cursar la asignatura de Cálculo.

Profesor/a coordinador/a	Antonio Muñoz Sudupe			Dpto.	FT
	Despacho	03.319.0	e-mail	sudupe@fis.ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2024/25								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	Horas	T/P	Dpto
A	6	L,X J	10:30 – 12:00	Antonio Muñoz Sudupe	Indistintamente	59	T/P	FT
			9:00 – 11:00	Beatriz Seoane Bartolomé		10	P	
B (inglés)	7	T W F	9:00 – 10:30 9:00 – 11:00 11:00 – 12:30	Gabriel Álvarez Galindo	Whole period	69	T/E	FT
C	8	L J V	11:30 – 13:30	Mercedes Martín Benito	Indistintamente	64	T/P	FT
			9:30 – 11:00 12:30 – 14:00	Andrea Vioque Rodríguez		5	P	FT
D	4A	L M X	16:00 – 17:30	Piergiulio Tempesta	1ª parte	34,5	T/P	FT
			16:30 – 18:00 17:00 – 19:00	Ángel Gómez Nicola	2ª parte	34,5	T/P	FT
E	8	L M,X	14:30 – 16:30	Antonio Muñoz Sudupe	Indistintamente	59	T/P	FT
			16:00 – 17:30	Beatriz Seoane Bartolomé		10	P	FT
F	6	M,X J	18:00 – 19:30	Mercedes Martín Benito	Indistintamente	59	T/P	FT
			17:30 – 19:30	Andrea Vioque Rodríguez		10	P	FT

T: teoría, P: prácticas

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Antonio Muñoz Sudupe	M: 12:00-13:30 X: 16:30-18:00 + 3 horas online	sudupe@ucm.es	03.319.0
	Beatriz Seone Bartolomé	M, X y J: 14:30 - 16:30	beseoane@ucm.es	02.324.0
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	Mercedes Martín Benito	X: 11:00-14:00 online J: 14:30-17:30 presenciales	m.martin.benito@ucm.es	02.328.0
	Andrea Vioque Rodríguez	M,V: 11:00-12:00	avioque@ucm.es	02.322.0
D	Piergiulio Tempesta	L: 15:00-16:00 X: 12:00-13:00; 15:00-17:00 J: 11:00-12:00; 16:00-17:00	p.tempesta@fis.ucm.es	02.304.0
	Ángel Gómez Nicola	J,V: 10:00 -13:00	gomez@ucm.es	01.215.A
E	Antonio Muñoz Sudupe	M: 12:00-13:30 X: 16:30-18:00 + 3 horas online	sudupe@fis.ucm.es	03.319.0
	Beatriz Seone Bartolomé	M, X y J: 14:30 - 16:30	beseoane@ucm.es	02.324.0
F	Mercedes Martín Benito	X: 11:00-14:00 online J: 14:30-17:30 presenciales	m.martin.benito@ucm.es	02.328.0
	Andrea Vioque Rodríguez	M,V: 11:00-12:00	avioque@ucm.es	02.322.0

Programa de la asignatura
<p>1 PRELIMINARES</p> <ol style="list-style-type: none"> Propiedades algebraicas de los números reales y complejos. Teorema fundamental del álgebra. Factorización de polinomios. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación de Gauss. Matrices. Matriz transpuesta. Suma de matrices. Producto de un escalar por una matriz. Producto de matrices. Matriz inversa. <p>2 ESPACIOS VECTORIALES</p> <ol style="list-style-type: none"> Definición y ejemplos de espacio vectorial. Combinaciones lineales. Subespacios. Subespacio generado por un conjunto de vectores. Intersección y suma de subespacios. Dependencia e independencia lineal. Bases. Dimensión. Coordenadas. Cambio de base. Suma directa de subespacios. Bases adaptadas a una suma directa. Operaciones elementales en una familia ordenada de vectores. <p>3 APLICACIONES LINEALES, MATRICES Y DETERMINANTES</p> <ol style="list-style-type: none"> Definición y propiedades elementales de las aplicaciones lineales. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Aplicaciones lineales inyectivas, suprayectivas y biyectivas. Matriz de una aplicación lineal. Cambio de bases. El grupo de permutaciones. Determinantes. <p>4 VALORES Y VECTORES PROPIOS</p> <ol style="list-style-type: none"> Valores y vectores propios. Teorema de independencia lineal. Polinomio característico.

3. Subespacios propios. Multiplicidad algebraica y geométrica. Diagonalización.
4. Subespacios invariantes. Diagonalización por bloques.

5 PRODUCTO ESCALAR

1. Producto escalar. Norma. Distancia.
2. Identidad del paralelogramo. Polarización. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Desigualdad triangular.
3. Expresión del producto escalar en una base. Cambio de base.
4. Ortogonalidad. Bases ortonormales. Método de Gram-Schmidt.
5. Proyección ortogonal.

6 APLICACIONES LINEALES ENTRE ESPACIOS CON PRODUCTO ESCALAR

1. Adjunta de una aplicación lineal. Propiedades elementales. Representación matricial.
2. Operadores normales. Diagonalización de operadores normales.
3. Operadores autoadjuntos y unitarios en espacios vectoriales complejos.
4. Operadores simétricos y ortogonales en espacios vectoriales reales. Rotaciones.

7 FORMAS BILINEALES Y CUADRATICAS

1. Formas bilineales y cuadráticas en espacios reales. Representación matricial. Cambio de base.
2. Reducción de formas cuadráticas a suma de cuadrados. Ley de inercia.
3. Formas cuadráticas reales factorizables.
4. Formas cuadráticas definidas positivas. Criterio de Sylvester.
5. Curvas planas definidas por polinomios de segundo grado. Cónicas

Bibliografía

Básica

- R. Larson, B. H. Edwards, D. C. Falvo, *Álgebra Lineal*, Pirámide, 2004.
- D. C. Lay, *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*, Thomson, 2007.
- E. Hernández, *Álgebra y Geometría*, Addison Wesley/UAM, 1994.
- L. Merino, E. Santos, *Álgebra Lineal*, Editorial Paraninfo (2006).

Complementaria

- G. Strang, *Linear Algebra and its Applications*, Brooks Cole, International Edition, 2004.
- J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, *Problemas Resueltos de Álgebra Lineal*. Thomson, 2005.
- S. Lipschutz, *Teoría y problemas de álgebra lineal*. McGraw-Hill, 1991.
- M. Castellet, I. Llerena, C. Casacubierna, *Álgebra lineal y geometría*. Reverté, 2007.
- D. Poole, *Álgebra Lineal: una introducción moderna*, Thomson (2004)

Los siguientes textos se pueden descargar libremente:

En castellano:

- http://jacobi.fis.ucm.es/marodriguez/notas_clase/algebra_AI_MAR.pdf
- <http://cms.dm.uba.ar/depto/public/Curso%20de%20grado/fascgrado2.pdf>

En inglés:

- https://www.cs.cornell.edu/courses/cs485/2006sp/LinAlg_Complete.pdf
- <https://www.cliffsnotes.com/study-guides/algebra/linear-algebra>
- https://www-labs.iro.umontreal.ca/~grabus/courses/ift6760_files/LANotes.lerner.pdf
- https://courses.physics.ucsd.edu/2009/Fall/physics130b/Essential_Linear_Algebra.pdf
- <https://cseweb.ucsd.edu/~gill/CILASite/>

Recursos en internet

Utilización del Campus Virtual (por grupos).

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (3 horas semanales en media)
- Clases prácticas de problemas (2 horas semanales en media)

Se suministrará a los estudiantes una colección de problemas con antelación a su resolución en la clase.

El profesor recibirá en su despacho a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas, ampliar conceptos, etc. Es altamente recomendable la asistencia a estas tutorías para un mejor aprovechamiento del curso.

Se suministrarán a los estudiantes exámenes de convocatorias previas.

Se procurará que todo el material de la asignatura esté disponible para los alumnos a través de Internet, en particular en el Campus Virtual.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	80%
<p>Se realizará un examen parcial, aproximadamente a mediados del semestre, y un examen final. Será obligatorio obtener una calificación mayor o igual que 4.5 sobre 10 en el examen final para aprobar el curso.</p> <p>Examen parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versará sobre los contenidos explicados hasta esa fecha y su estructura será similar a la del examen final. - La calificación máxima del examen parcial supondrá el 40% del total de este apartado (exámenes). - Los contenidos evaluados en el examen parcial podrán volver a ser objeto de evaluación en el examen final. <p>Examen final:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consistirá fundamentalmente en una serie de problemas sobre los contenidos explicados durante el curso y de dificultad similar a los propuestos en la colección de problemas. <p>El examen final será común a todos los grupos en al menos un 60%.</p>		

Otras actividades	Peso:	20%
<p>Se tendrán en cuenta alguna o varias de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo en horario de clase o fuera del mismo. -Participación en clases, seminarios y tutorías. -Presentación, oral o por escrito, de trabajos. -Trabajos voluntarios. <p>Cada una de ellas se puntuará de 0 a 10. Para que puedan ser evaluadas, la participación en actividades de evaluación continua debe alcanzar un porcentaje mínimo de las mismas. El porcentaje mínimo requerido en cada grupo será indicado por los profesores correspondientes al inicio del curso.</p>		
Calificación final		
<p>La calificación final (tanto en la convocatoria de junio como en la extraordinaria de julio) se obtendrá como el máximo entre la calificación del examen final y la suma ponderada de los dos apartados anteriores con los pesos especificados.</p>		

