

**Álgebra Lineal II****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100.205	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Álgebra - Geometría y Topología				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es">http://moodle2.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor	Esteban Gómez González	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Planta Baja del edificio de La Merced, M1322		
Horario de tutorías	L 13-14; M 13-14; X 13-14; J 13-14; V 13-14		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:esteban@usal.es">esteban@usal.es</a>	Teléfono	923 294949

Profesor	Ana Cristina López Martín	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Álgebra		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Planta Primera del edificio de La Merced, M2324		
Horario de tutorías	L 13-14; M 13-14; X 13-14; J 13-14; V 13-14		
URL Web			

E-mail	anacris@usal.es	Teléfono	923 294948
--------	-----------------	----------	------------

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>
Esta materia pertenece al módulo formativo "Álgebra Lineal y Geometría", el cual incluye además las materias "Álgebra Lineal I" y "Geometría". Es la continuación natural de la materia "Álgebra Lineal I".
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b>
Su carácter es básico vinculada a la materia de Matemáticas de la Rama de Ciencias.
<b>Perfil profesional.</b>
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a la Titulación de Grado en Matemáticas.

## 3.- Recomendaciones previas

Es imprescindible haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia Álgebra Lineal I y la competencias de LaTeX de la materia Informática I.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Esta materia es la continuación natural de la materia Álgebra Lineal I, del mismo módulo formativo.

El objetivo general es que el estudiante profundice en el conocimiento y manejo de los espacios vectoriales desde un punto de vista geométrico (espacios afines y euclídeos) así como desde el punto de vista del álgebra lineal (espacio vectorial dual y tensores).

En el caso de las geometrías afines y euclídeas, se pretende que el estudiante distinga ambas geometrías y los conceptos asociados a cada una de ellas.

Finalmente, se introducirá el álgebra tensorial sobre un espacio vectorial, donde el estudiante manejará las definiciones básicas de los tensores y será capaz de trabajar con los tensores en coordenadas. Como aplicación de los tensores hemisimétricos, el estudiante conocerá la teoría de determinantes desde un punto de vista desde el cual las propiedades de los determinantes se prueban de manera natural.

## 5.- Contenidos

- Espacio vectorial dual: bases duales, teorema reflexividad, incidencia, aplicación traspuesta. Teorema de Frobenius.
- Subvariedades afines: paralelismos y posiciones relativas
- Espacios euclídeos: producto escalar, módulo, distancia y ángulos. Ortogonalidad.

- Álgebra tensorial: tensores simétricos y hemisimétricos. Teoría de determinantes.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas.

- Conocer el espacio vectorial dual y saber calcular la base dual y el incidente a un subespacio vectorial.
- Reconocer propiedades de la aplicación traspuesta. Identificar el dual del cociente con el incidente del subespacio.
- Operar con puntos, vectores, subvariedades afines, distancias y ángulos en el espacio euclídeo.
- Asimilar y manejar los tensores, sus aplicaciones y saber calcular bases.
- Manejar las propiedades del determinante y su relación con los tensores hemisimétricos.

### Transversales.

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria.
- Saber aplicar los conocimientos matemáticos y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Conocer demostraciones rigurosas.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
- Saber trabajar en equipo y exponer en público.

## 7.- Metodologías

Esta materia se desarrollará coordinadamente con las otras materias del módulo formativo.

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases magistrales de

resolución de problemas, en los que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas.

A partir de esas clases, los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en tutorías.

Además, se llevarán a cabo unos seminarios tutelados en los que los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren en la asignatura. En estos seminarios tutelados se propondrán también diversos ejercicios y será el propio colectivo de estudiantes el que vaya construyendo el argumento o resolución del problema con la adecuada guía y supervisión del profesor.

Los alumnos tendrán a su disposición un horario de tutorías donde podrán resolver individualmente sus dudas.

Se hará uso de la plataforma virtual de la Universidad de Salamanca, Studium, para poner a disposición del colectivo cierto material docente. Studium servirá también como canal adicional para la comunicación con los estudiantes en lo referente a pruebas presenciales y no presenciales.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	27		32	59
Prácticas	- En aula	14	24	38
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	9		9	18
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8		15	23
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

**Libros de consulta para el alumno**

M. Castellet e I. Llerena. *Álgebra lineal y geometría*. Editorial Reverté, 1991.  
A. de la Villa. *Problemas de álgebra: con esquemas teóricos*. Editorial CLAGSA, 1998.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

D. Hernández Ruipérez. *Álgebra lineal*. Editorial Universidad de Salamanca, 1990.  
F. Puerta. *Álgebra lineal*. Ediciones UPC 2005.  
E. Espada Bros. *Problemas resueltos de álgebra*, Tomo II. EDUNSA, 1994.  
J. Arvesú, F. Marcellán J. Sá. *Problemas resueltos de álgebra lineal*. Editorial Thomson, 2005.  
L.M. Merino y E. Santos. *Álgebra lineal: con métodos elementales*. Editorial Thomson, 2006

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

**Criterios de evaluación**

Los pesos en la calificación final de las distintas actividades de evaluación serán:

- Actividades presenciales: 30% (mínimo de 2 sobre 10)
- Examen de teoría: 35% (mínimo de 3 sobre 10)
- Examen de problemas: 35% (mínimo de 3 sobre 10)

**Instrumentos de evaluación**

Las actividades de la evaluación continua se desarrollarán de la siguiente forma:

*Actividades Presenciales.* Durante el cuatrimestre se realizarán dos pruebas presenciales: Estas pruebas se convocarán con antelación suficiente a través de las clases, y también mediante el curso virtual en Studium. Las pruebas incluirán unas preguntas **de tipo test y otras cortas** de carácter teórico y también la resolución de problemas similares a los trabajados anteriormente en clase. La duración máxima estimada de cada prueba es de 1 hora.

*Examen:* En la fecha prevista para tal efecto, se realizará una prueba escrita dividida en una parte teórica y otra de problemas. La duración máxima estimada del examen es de 4 horas.

Tanto las actividades presenciales como las no presenciales se secuenciarán de manera adecuada y se coordinarán con actividades similares de las otras asignaturas del cuatrimestre.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia a clase, la participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales pueden ser entendidas como una autoevaluación del estudiante que le indica su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje. Así pues, detectadas carencias en el proceso de aprendizaje se recomienda al estudiante que utilice las tutorías individuales.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Para las personas que no superen la materia en la primera convocatoria, su segunda calificación se obtendrá a partir de las actividades de evaluación continua desarrolladas durante el semestre y de la prueba escrita que está prevista en la programación. **Esta segunda calificación se obtendrá de la siguiente forma:**

- **Actividades presenciales de evaluación continua: 15%**
- **Nota del examen de recuperación: 85%**

~~Esta segunda calificación será la mejor entre las dos siguientes posibilidades: (1) Actividades presenciales de evaluación continua (30%) y nota del examen de recuperación (70%) o (2) Actividades presenciales de evaluación continua (15%) y nota del examen de recuperación (85%).~~

Los estudiantes que no hayan aprobado la materia en la primera convocatoria por no superar algún mínimo en el examen (es decir, que con la ponderación indicada en la primera calificación consigan un 5 o más pero no cumplan el requisito mínimo en alguna parte del examen), podrán examinarse en la segunda convocatoria de la parte de la que no superaron el mínimo.