

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Fundamentos Matemáticos II

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería de Organización Industrial (PGR-IOINDUST)

**GRUPO:** 2425-M1

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Básico

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 1º

**SEMESTRE:** 2º Semestre

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** JUAN CARLOS GONZÁLEZ VARA

**EMAIL:** [jcgonzalez@uemc.es](mailto:jcgonzalez@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS:** Miércoles a las 09:00 horas

**CV DOCENTE:**

Soy Licenciado en Matemáticas (especialidad en Análisis Matemático) y Doctor (Didáctica de la Matemática) por la Universidad de Valladolid. Llevo 22 años dedicado a la docencia universitaria y he impartido esta asignatura durante los últimos 6 cursos académicos.

**CV PROFESIONAL:**

Mi experiencia profesional se ha centrado en el ámbito de la docencia de las matemáticas, al que llevo dedicados 25 años.

**CV INVESTIGACIÓN:**

- Líneas de investigación: desigualdades, convexidad, ecuaciones funcionales, estrategias de resolución de problemas.
- Publicaciones: sección *Problemas y Soluciones* de la revista *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

**DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:**

Cálculo matricial. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Diagonalización. Métodos numéricos del Álgebra.

Para afrontar la asignatura con garantías de éxito es recomendable que el alumno muestre soltura en la operatividad básica. Es conveniente que el alumno ponga al día sus conocimientos matemáticos de cursos anteriores, particularmente los referidos a los sistemas de ecuaciones lineales.

Esta asignatura contribuye a desarrollar capacidades básicas que son necesarias para afrontar con éxito otras asignaturas como Estadística, Física, Fundamentos de Programación, Tecnología Electrónica o Automática.

La asignatura proporciona al alumno una serie de técnicas y métodos caracterizados por su utilidad, versatilidad y potencia en la resolución de problemas matemáticos. Estas técnicas contribuirán a configurar estrategias de pensamiento que el alumno necesitará en su dedicación profesional, al enfrentarse con situaciones complejas que

exijan de él una sólida preparación y habilidad en la toma de decisiones.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

##### 1. ÁLGEBRA LINEAL

1. MATRICES. DETERMINANTES. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES : Matrices: concepto, operaciones, traspuesta de una matriz, matrices invertibles. Determinantes: concepto, propiedades, rango de una matriz a partir de sus menores, cálculo de la matriz inversa utilizando determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales: método de Gauss, sistemas de Cramer, teorema de Rouché-Frobenius.
2. ESPACIOS VECTORIALES : Definición de espacio vectorial y ejemplos. Subespacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Bases de un espacio vectorial. Suma de subespacios. Espacios euclídeos: ortogonalidad, bases ortonormales.
3. APLICACIONES LINEALES. DIAGONALIZACIÓN : Definición de aplicación lineal y ejemplos. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Matriz de una aplicación lineal. Autovalores y autovectores. Polinomio característico. Matrices diagonalizables.
4. MÉTODOS NUMÉRICOS : Introducción a las técnicas numéricas más importantes orientadas a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

En las *clases presenciales* se utilizarán unos materiales elaborados por el profesor y correspondientes a cada uno de los temas. Los alumnos manejarán también, como herramienta informática de apoyo, el software libre de cálculo simbólico Maxima.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB1. 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
- CB2. 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
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de la información
- CG02. Capacidad de organización y planificación
- CG03. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones
- CG04. Capacidad para comunicar de manera eficaz, tanto de forma oral como escrita, ideas y proyectos ante cualquier tipo de audiencia.
- CG08. Capacidad para trabajar en equipo
- CG10. Capacidad para desarrollar el pensamiento crítico y autocrítico
- CG11. Capacidad de aprendizaje autónomo (aprender a aprender)

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE01. Capacidad para resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Conocer y aplicar los métodos numéricos elementales.
- Conocer los conceptos de álgebra lineal y la geometría. Aplicar los conceptos básicos de álgebra lineal, resolución de sistemas de ecuaciones y valores propios a problemas típicos de ingeniería.
- Resolver y escribir correctamente problemas matemáticos
- Realizar informes de prácticas sobre la resolución de problemas matemáticos mediante software informático.

### BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Juan de Burgos (2006): Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana. McGraw-Hill Interamericana de España. ISBN: 978-8448149000
- Braulio de Diego, Elías Gordillo, Gerardo Valeiras (1995): Problemas de Álgebra Lineal. Deimos. ISBN: 978-8486379001
- Stanley Grossman (2012): Álgebra Lineal. McGraw-Hill Interamericana de España. ISBN: 978-9701065174
- Eugenio Hernández (2008): Álgebra y Geometría. Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. ISBN: 978-8478290246

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- María Francisca Blanco, María Encarnación Reyes (1998): Problemas de Álgebra Lineal y Geometría. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Valladolid. ISBN: 978-8477628491
- Manuel Iglesias (2001): Ejercicios resueltos de Álgebra Lineal. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz/Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.. ISBN: 978-8477869436
- I. V. Proskuriakov (2011): 2000 problemas de Álgebra Lineal. Reverté. ISBN: 978-8429151091
- Jesús Rojo (2007): Álgebra Lineal. McGraw-Hill Interamericana de España. ISBN: 978-8448156350
- Jesús Rojo, Isabel Martín (2005): Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal. McGraw-Hill Interamericana de España. ISBN: 978-8448198589

#### WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[Wolfram MathWorld](http://mathworld.wolfram.com)(<http://mathworld.wolfram.com>)

Esta es una de las páginas más conocidas y usadas en el mundo matemático. Tiene contenidos muy variados y completos de todas las áreas de las Matemáticas.

[MacTutor History of Mathematics](http://www-history.mcs.st-and.ac.uk)(<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk>)

Se trata de una excelente web sobre Historia de las Matemáticas. Sus contenidos y enlaces le hacen ser la página más conocida sobre este tema.

### PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

#### METODOLOGÍAS:

##### MÉTODO DIDÁCTICO:

Exposición estructurada de los contenidos por parte del profesor. Las *clases presenciales* y *clases prácticas* consistirán en exposición de contenidos y resolución de problemas.

##### MÉTODO DIALÉCTICO:

Los *seminarios* serán sesiones en las que el profesor instruirá a los alumnos basándose en aportaciones orales o escritas de los mismos. En torno a un tema específico, los alumnos dialogarán e intercambiarán información.

Se realizarán actividades de *trabajo en grupo* en las que los alumnos aprenderán de manera interactiva unos de otros así como del profesor.

#### MÉTODO HEURÍSTICO:

En la actividad *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*, los alumnos trabajarán de manera cooperativa para analizar y resolver un problema de cierta complejidad planteado por el profesor. Los alumnos deberán identificar sus necesidades de aprendizaje y buscar la información necesaria para resolver el problema. En este proceso, el profesor se comportará como un guía facilitador del aprendizaje.

Se utilizará software informático para la resolución de problemas matemáticos.

#### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

El temario se irá desarrollando en el aula siguiendo los materiales elaborados por el profesor y utilizando el correspondiente apoyo bibliográfico. El tema 1 se trabajará durante las cuatro primeras semanas, el tema 2 en las semanas 5 a 8, el tema 3 en las semanas 9 a 12 y, finalmente, el tema 4 en las semanas 13 a 15.

En la semana siguiente a la finalización de las clases se realizará una tutoría académica grupal (en la franja horaria normal de la asignatura, en las dos primeras horas de clase de la semana). Además, se programará una tutoría académica grupal en la semana previa al período de pruebas de la convocatoria extraordinaria del mes de julio.

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

#### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

##### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Prueba de respuesta corta I				X												X	X	X
Prueba de respuesta corta II									X							X	X	X
Prueba de respuesta corta III												X				X	X	X
Prueba de respuesta corta IV														X		X	X	X
Prueba de desarrollo I					X											X	X	
Prueba de desarrollo II													X			X	X	
Trabajo I										X						X	X	X

#### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria, el alumno será calificado según los porcentajes indicados en el apartado destinado a sistemas de evaluación de la presente Guía. La asignatura se supera al obtener una calificación de al menos 5 puntos, según el reparto porcentual establecido en dicho apartado.

El alumno realizará tres *pruebas de respuesta larga, de desarrollo*, de tipo práctico, es decir, consistentes exclusivamente en resolución de ejercicios. La materia sobre la que será evaluado el alumno en cada prueba será comunicada en su momento por el profesor con suficiente antelación. Además se aplicarán los siguientes porcentajes: prueba de desarrollo I (40%), prueba de desarrollo II (35%), prueba de desarrollo III (que se realizará en el día fijado por la universidad al final del semestre) (25%). El cómputo total de estas tres pruebas, con respecto a la calificación final, será del 40%.

La actividad *trabajo en grupo* consistirá en resolver ejercicios de aplicación de la teoría y se calificará mediante cuatro *pruebas de respuesta corta*. Además se aplicarán los siguientes porcentajes: pruebas de respuesta corta I y II (30% cada prueba), pruebas de respuesta corta III y IV (20% cada prueba). El cómputo total de estas cuatro pruebas, con respecto a la calificación final, será del 30%.

El alumno realizará de manera individual dos *trabajos*. Se aplicarán los siguientes porcentajes: trabajo I (50%), trabajo II (50%). El trabajo II se entregará junto con los ejercicios realizados en la prueba de desarrollo III. El

cómputo total de los dos trabajos, con respecto a la calificación final, será del 30%.

*Esta planificación tiene un carácter meramente orientativo y podrá ser modificada a criterio del profesor, en función de circunstancias externas y de la evolución del grupo. El profesor informará convenientemente a los alumnos de dichas modificaciones. Los sistemas de evaluación descritos en esta Guía Docente son sensibles tanto a la evaluación de las competencias como de los contenidos de la asignatura. La realización fraudulenta de cualquiera de las pruebas de evaluación, así como la extracción de información de las pruebas de evaluación, será sancionada según lo descrito en el Reglamento 7/2015, de 20 de noviembre, de Régimen Disciplinario de los estudiantes, Arts. 4, 5 y 7 y derivarán en la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como en el reflejo de la falta y de su motivo en el expediente académico del alumno.*

#### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria, el alumno realizará una única *prueba de respuesta larga, de desarrollo*, en la que será evaluado sobre toda la materia, y conservará las calificaciones obtenidas durante el curso con los otros sistemas de evaluación. En el caso de que un alumno justifique debidamente haber abandonado en algún momento la asignatura y, por tanto, no haya adquirido las competencias mediante los sistemas de evaluación *pruebas de respuesta corta, trabajos y proyectos*, deberá realizar, además de la citada prueba, dos trabajos cada uno de los cuales tendrá un peso porcentual del 30%. Para superar la asignatura es imprescindible obtener una calificación de al menos 5 puntos (sobre 10) en la prueba de desarrollo. En ese caso, serán tenidas en cuenta las calificaciones obtenidas con los otros sistemas de evaluación y la calificación final se obtendrá otorgando a la prueba de desarrollo un peso porcentual del 40% y, el resto, a los otros sistemas, según los porcentajes indicados en el apartado destinado a sistemas de evaluación. Si el alumno obtiene una calificación menor de 5 puntos (sobre 10) en la prueba de desarrollo, su calificación final será exactamente la obtenida en dicha prueba.

*Esta planificación tiene un carácter meramente orientativo y podrá ser modificada a criterio del profesor, en función de circunstancias externas y de la evolución del grupo. El profesor informará convenientemente a los alumnos de dichas modificaciones. Los sistemas de evaluación descritos en esta Guía Docente son sensibles tanto a la evaluación de las competencias como de los contenidos de la asignatura. La realización fraudulenta de cualquiera de las pruebas de evaluación, así como la extracción de información de las pruebas de evaluación, será sancionada según lo descrito en el Reglamento 7/2015, de 20 de noviembre, de Régimen Disciplinario de los estudiantes, Arts. 4, 5 y 7 y derivarán en la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como en el reflejo de la falta y de su motivo en el expediente académico del alumno.*

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	30%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	40%
Trabajos y proyectos	30%