



## Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales 30001 - Matemáticas II

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Sergio Serrano Pastor** sserrano@unizar.es
- **Beatriz Rubio Serrano** brubio@unizar.es
- **Manuel Pedro Palacios Latasa** mpala@unizar.es
- **María Inmaculada Gómez Ibáñez** igomez@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

El perfil recomendable para cursar la asignatura es poseer los conocimientos y destrezas adquiridos en las asignaturas de Matemáticas I y II de Bachillerato, preferiblemente de orientación científico-tecnológica.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Se ha de consultar la página web de la titulación y del centro para obtener información sobre: el calendario académico, los horarios y las fechas de las convocatorias oficiales de exámenes.

Las fechas concretas de realización y presentación de los trabajos tutelados se especificarán en clase y se integrarán de forma coordinada en el calendario de actividades del curso.

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Es capaz de describir los aspectos básicos del álgebra lineal, de la geometría y de la geometría diferencial, tanto abstractos como numéricos, que requiere la ingeniería en tecnologías industriales, como son: las matrices y sistemas lineales; los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales; el producto escalar, la ortogonalización y sus aplicaciones, y la geometría de curvas y superficies.

- 2:** Experimenta y desarrolla estrategias de resolución de problemas y distingue la mejor solución entre varias alternativas.
- 3:** Es capaz de expresar, tanto de forma oral como escrita y utilizando un lenguaje científico, los conceptos básicos de la asignatura así como el proceso de resolución de problemas.
- 4:** Aplica el razonamiento matemático y lógico para diferenciar los elementos característicos de un problema de cálculo, determinar su grado de precisión significativo y los errores permitidos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Matemáticas II está estructurada en tres bloques temáticos:

Álgebra Lineal

1. Matrices y sistemas lineales.
2. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.

Geometría

Producto escalar, ortogonalización y aplicaciones.

Geometría Diferencial

En el primero de ellos se estudia la parte correspondiente al álgebra lineal dando una pequeña introducción a las estructuras algebraicas con el objeto de ir familiarizando al alumno con el lenguaje propio de esta materia. Se centra especialmente la atención en la estructura de espacio vectorial resaltando la importancia de la linealidad, en las aplicaciones que conservan esta propiedad, las aplicaciones lineales y en el binomio aplicaciones lineales-matrices.

El segundo bloque temático pretende dar la interpretación geométrica lineal de lo expuesto en el primer bloque.

En la última parte de la asignatura se estudian las curvas y superficies desde el punto de vista local.

En general se trata de proporcionar al alumno una base sólida, así como las herramientas adecuadas para la resolución de problemas tanto de la materia en sí como de otras materias necesarias para su formación y su posterior desarrollo profesional.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura de Matemáticas II se plantea, en parte, como una formalización de los conceptos vistos en bachillerato y también como ampliación de los mismos haciendo especial hincapié en sus aplicaciones al campo de la Ingeniería de Tecnologías Industriales. Se trata de sentar los pilares básicos necesarios para la correcta asimilación tanto de la propia asignatura como de aquellas materias relacionadas con ella en la que las Matemáticas encuentran sus aplicaciones como Física, Teoría de Estructuras, Fluidos, Electrónica, etc.

A lo largo de la asignatura de Matemáticas II el estudiante adquiere un conocimiento adecuado de

- Las diversas estructuras algebraicas con las que se trabajará.

- La estructura de espacio vectorial y sus propiedades características.
- Las aplicaciones lineales, haciendo especial hincapié en su representación matricial.
- Geometría diferencial de curvas y superficies.
- Utilización de métodos numéricos para la resolución de determinados problemas del Álgebra lineal

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura de Matemáticas II constituye una materia básica para la formación de un ingeniero en sí misma y como herramienta necesaria para el adecuado entendimiento de otras materias. Coordinada con ellas, proporciona los principios básicos, conceptos y métodos de cálculo necesarios para la formulación y posterior resolución de problemas relativos a la ingeniería industrial.

Con carácter más general, las actividades que se realizan llevan implícito el desarrollo de habilidades de razonamiento, la solución de problemas y el pensamiento crítico.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:**
- Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
  - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en español.
  - Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
  - Aplicar las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la ingeniería
  - Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería.
  - Aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal, Geometría lineal y diferencial; Métodos Numéricos y Algorítmica Numérica.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Proporcionan al alumno un conocimiento técnico básico y las herramientas necesarias para resolver problemas relacionados con las diversas ramas de la ingeniería, en particular en la Ingeniería en Tecnologías Industriales. La capacidad para aplicar técnicas matemáticas a la resolución de problemas concretos de la tecnología industrial resulta una competencia fundamental de un ingeniero. También proporcionan la capacidad de utilizar recursos ya existentes y de interpretar los resultados.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:**
- Se propone un sistema de evaluación global compuesto de las siguientes pruebas:

1. Prueba escrita de respuesta abierta sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Su calificación (E) supondrá un 75% de la calificación final.

2. Pruebas en las que el alumno deberá resolver problemas similares a los de las sesiones prácticas. Su calificación (L) supondrá el 15% de la calificación final.

En las Pruebas 1 y 2 se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas,
- el uso correcto de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución,
- explicaciones claras y detalladas,
- la ausencia de errores matemáticos en las soluciones,
- uso adecuado de la terminología y notación,
- exposición ordenada, clara y organizada,
- conocimiento del software empleado.

3. Trabajos en grupo, con la presentación y defensa de una memoria final recogiendo los resultados obtenidos. La calificación obtenida (T) no tendrá que ser necesariamente la misma para los alumnos que componen el grupo y supondrá el 10% de la calificación final.

En la evaluación de esta parte se tendrá en cuenta:

- el resultado y calidad final del trabajo,
- la claridad y orden en la exposición del mismo,
- la correcta resolución del problema y las estrategias y métodos matemáticos empleadas,
- el lenguaje matemático empleado.

4. Una prueba voluntaria de carácter objetivo que se realizará hacia mitad del cuatrimestre y con la que se evaluará el seguimiento por parte del alumno de las clases recibidas. Esta prueba se calificará y se enseñará al estudiante que así lo desee para la subsanación de los errores, si los hubiere. La calificación (O) de esta prueba podrá tener hasta un 10% de peso en la calificación final y sólo se tendrá en cuenta bajo las condiciones escritas abajo (\*).

5. Todas las pruebas se evaluarán de 0 a 10. El alumno para aprobar la asignatura deberá obtener en la prueba escrita una calificación (E) no inferior a 4 y la calificación final (F) no inferior a 5.

La calificación final se obtendrá realizando la siguiente operación:

$$F = 0.75 \cdot E + 0.15 \cdot L + 0.1 \cdot T + 0.1 \cdot O$$

Con objeto de facilitar la superación gradual de la asignatura, durante el período de docencia, se podrán programar distintas actividades (de carácter voluntario) que supondrán una anticipación de algunas partes de la prueba global.

(\*) Si el resultado de la prueba de carácter objetivo (O) no es inferior a 5, se sumará a la calificación final (F) obtenida, siempre que el alumno haya obtenido en la prueba escrita una nota  $E \geq 4$ . La calificación final no podrá superar el 10.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

- Estudio y trabajo continuado desde el primer día de clase.
- Transmisión de contenidos a través de la clase magistral, propiciando la participación de los alumnos.
- Aplicación de tales contenidos a la resolución de problemas en grupos reducidos. Exposición oral de los mismos.
- Clases de prácticas. El ordenador como herramienta para una mejor asimilación de determinados conceptos. Resolución de trabajos prácticos, también en grupos reducidos.
- Atención personalizada.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Actividad de tipo I, la clase magistral propiciando la participación de los alumnos.

La clase impartida por el profesor constituye un factor importante en el seguimiento de esta asignatura. Las explicaciones en la pizarra tienen como objetivo allanar el camino que debe de seguir el estudiante para la comprensión de las matemáticas. Asimismo, los problemas intercalados en la exposición de los conceptos teóricos facilitan esa comprensión a la par que proporcionan al alumno herramientas para un mejor entendimiento de los conceptos básicos de la asignatura y su aplicación.

El temario previsto es el siguiente:

- Matrices
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Estructuras algebraicas
- Espacios vectoriales
- Aplicaciones lineales
- Diagonalización de matrices
- Formas cuadráticas
- Espacios euclídeos
- Introducción a la geometría diferencial

**2:**

Actividad de tipo II, trabajos dirigidos en grupos reducidos.

Estos trabajos propician el trabajo en grupo, la discusión y la valoración de la capacidad del estudiante para la asimilación de los contenidos propios de la asignatura y su aplicación. Promueven una productiva interrelación alumno-profesor y la capacidad de plantear y responder preguntas.

**3:**

Actividad de tipo III, clases de prácticas con ordenador, también en grupos reducidos (6 sesiones de 2 horas).

Complementan aquellos conceptos de la asignatura para cuyo mejor entendimiento es necesario, por ejemplo, hacer un cálculo complicado o una representación gráfica, para lo que el ordenador supone una valiosa herramienta. Los temas previstos para estas sesiones son:

- Sistemas triangulares de ecuaciones lineales
- Métodos directos para ecuaciones de sistemas lineales
- Resolución de sistemas lineales: condicionamiento y factorizaciones matriciales
- Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales
- Valores y vectores propios. Método de la potencia

**4:**

Actividad de tipo VII, estudio personal, 72 horas.

**5:**

Actividad de tipo VIII, evaluación, 5 horas.

**6:**

Tutorías

# Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario y horario tanto de las sesiones presenciales como de los exámenes los establecerá el centro. Las fechas concretas de la presentación de los trabajos tutelados se detallarán en clase y se coordinarán con el resto de actividades de la asignatura.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Arvesú Carballo, Jorge. Problemas resueltos de álgebra lineal / Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz . Madrid : Thomson-Paraninfo, D.L. 2005
- Burden, Richard L.. Análisis numérico / Richard L. Burden, J. Douglas Faires . 7ª ed., [reimp.] México [etc.] : International Thomson, imp. 2004
- Conde Lázaro, Carlos. Métodos y algoritmos básicos del álgebra numérica / Carlos Conde Lázaro, Gabriel Winter Althaus . Barcelona [etc.] : Reverté, cop.1990
- Galindo Soto, Félix. Guía práctica de cálculo infinitesimal en varias variables / Félix Galindo Soto, Javier Sanz Gil, Luis A. Tristán Vega . 1ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2005
- Martínez Salas, José. Elementos de matemáticas / José Martínez Salas . 10a. ed. Valladolid : Lex nova, 1992
- Merino González, Luis M. : Álgebra lineal : con métodos elementales / Luis M. Merino González, Evangelina Santos Aláez . - 1ª ed., 4ª reimp. Madrid : Paraninfo, 2010
- Rojo, Jesús. Ejercicios y problemas de algebra lineal / Jesús Rojo, Isabel Martín . 2ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2004
- Trefethen, Lloyd Nicholas. Numerical linear algebra / Lloyd N. Trefethen, David Bau III Philadelphia : SIAM Society for Industrial and Applied Mathematics, cop. 1997
- Villa, Agustín de la. Problemas de álgebra / Agustín de la Villa . [4ª ed.] Madrid : CLAGSA, D.L. 2010