



## Grado en Ingeniería Eléctrica 29605 - Matemáticas II

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **María Dolores Leris López** [dlaris@unizar.es](mailto:dlaris@unizar.es)
- **María Blanca Auxiliadora Bellostas Solanilla** [bbellos@unizar.es](mailto:bbellos@unizar.es)
- **María Cruz López De Silanes Busto** [mcruz@unizar.es](mailto:mcruz@unizar.es)

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Profesora: *M. Dolores Lerís López* [dlaris@unizar.es](mailto:dlaris@unizar.es)

Es recomendable haber superado la asignatura Matemáticas I del primer semestre de primer curso.

Se aconseja al estudiante que curse esta asignatura de forma **presencial**, participando en las clases y sesiones de laboratorio informático programadas y que realice las actividades de aprendizaje y evaluación programadas, tanto las presenciales como las no presenciales.

Esta asignatura cuenta con un curso en la plataforma Moodle del **Anillo Digital Docente** de la Universidad de Zaragoza [www.moodle.unizar.es](http://www.moodle.unizar.es), que sirve de apoyo para el seguimiento de la asignatura y la realización de algunas actividades no presenciales. Se recomienda su utilización continuada.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Los calendarios de clases presenciales y de exámenes son establecidos por el Centro y publicados en su página web.

Además el estudiante debe tener presente los siguientes momentos clave de la asignatura:

- Entrega y exposición del trabajo en grupo.
- Entrega y exposición del trabajo conjunto de las asignaturas del semestre.
- Examen sobre el uso de software informático en la resolución de problemas.

A lo largo del semestre se proponen pruebas objetivas cuyo plazo de realización se establece en función del desarrollo de la asignatura.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Recuerda y comprende los resultados fundamentales del Álgebra Lineal, de la Geometría y de la Geometría Diferencial.
- 2:** Aplica esos resultados para resolver problemas en contextos de la Ingeniería Eléctrica.
- 3:** Comprende la necesidad de utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
- 4:** Sabe usar reflexivamente algún software de cálculo simbólico y numérico para resolver problemas de Álgebra Lineal, Geometría y Geometría Diferencial
- 5:** Posee habilidades propias del pensamiento científico-matemático. Es capaz de reconocer la forma de pensar y razonar en matemáticas, de distinguir una prueba matemática de otros razonamientos y de construir y expresar argumentos matemáticos sencillos.
- 6:** Utiliza correctamente el lenguaje matemático; en particular, el lenguaje simbólico y formal, la representación de fenómenos y situaciones y la comunicación de contenidos matemáticos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Es una de las tres asignaturas del módulo de **formación básica** en Matemáticas de la titulación.

Está ubicada en el segundo cuatrimestre del primer curso académico con el encargo de formar al estudiante en los aspectos básicos de Álgebra Lineal, Geometría y Geometría Diferencial aplicados a la Ingeniería Eléctrica y de capacitarle para pensar, razonar y comunicarse correctamente en el lenguaje matemático.

Tiene asignados 6 créditos ECTS.

---

## 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 Matemáticas II trata de capacitar al estudiante en el uso y aplicación de los conceptos y técnicas del *Álgebra lineal*, de la *Geometría* y de la *Geometría diferencial*. Se pretende que el estudiante adquiera la destreza suficiente en el uso de las herramientas matemáticas que permiten comprender y resolver problemas lineales aplicados de diversa índole. También es objetivo de esta asignatura iniciar al estudiante en la comprensión de algunos tópicos básicos del *Cálculo vectorial*.

En esta asignatura las aplicaciones tienen tanta importancia como los conceptos, aunque sin olvidar el necesario adiestramiento en los cálculos interesantes y útiles. Por otro lado, se pretende que el estudiante aprenda a utilizar software matemático, permitiéndole así prescindir de la realización de manipulaciones rutinarias en favor de la comprensión de los resultados.

Se persigue además que el estudiante desarrolle la habilidad de razonar matemáticamente, de pensar con claridad y precisión, y de comunicar información científica mediante el lenguaje matemático.

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

La formación de grado de un ingeniero eléctrico ha de conseguir que los estudiantes desarrollen habilidades para formular, desarrollar, resolver, evaluar y validar sistemas físicos. En consecuencia, es necesario que aprendan diversas técnicas de resolución de problemas y que conozcan cuáles son más apropiadas para una amplia clase de problemas. La formación matemática que se requiere es muy diversa y está asignada al módulo de formación básica en Matemáticas que comprende tres asignaturas: Matemáticas I, Matemáticas II y Matemáticas III.

En concreto la asignatura Matemáticas II, de 6 créditos ECTS, se imparte durante el segundo semestre de primer curso del grado de Ingeniería Eléctrica. Comparte ubicación en la formación de grado con asignaturas como Física II, también del grupo de formación básica, o como Fundamentos de Electrotecnia, obligatoria de la Rama Industrial.

El carácter básico de esta asignatura conlleva que se trate de una disciplina al servicio de las necesidades en formación matemática de las asignaturas que conforman el grado y que fueron expresadas en la correspondiente Memoria de verificación del título de Ingeniería Eléctrica. Por un lado, los tópicos matemáticos abordados en la asignatura son utilizados en áreas tales como Circuitos Eléctricos, Electromagnetismo, Sistemas de Control o Señales y Comunicación. Por otro, las habilidades del pensamiento y razonamiento lógico son de especial interés para analizar los modelos o los problemas típicos de las asignaturas de carácter científico. Además, la introducción de programas de manipulación simbólica y numérica es muy valorada en las sucesivas asignaturas, en las que se utiliza o se aconseja al estudiante que utilice tales programas.

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

- 1:** *Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería Eléctrica aplicando los métodos y técnicas del Álgebra Lineal, Geometría y Geometría Diferencial (C12)*
- 2:** *Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)*
- 3:** *Aplicar las tecnologías de la información y de las comunicaciones (C5)*
- 4:** *Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C11)*
- 5:** *Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe (C9)*

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

En la memoria de verificación del grado de Ingeniería Eléctrica se recoge: *“El graduado en Ingeniería Eléctrica será un profesional de la Ingeniería, con conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con la generación, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica. Este titulado ... será competente en el análisis, evaluación, planteamiento y ejecución de soluciones a problemas en los campos del diseño, construcción, puesta en marcha y supervisión de sistemas eléctricos.”*

El trabajo con todos esos productos se basa en principios y teorías científicas que necesitan de la matemáticas para ser descritas, comprendidas y manipuladas. Por tanto, las matemáticas son el lenguaje universal de la ingeniería eléctrica. En particular, los problemas lineales, que se abordan primordialmente en esta asignatura, son los que aparecen, con mayor frecuencia, bien de manera directa o bien por linealización de otros problemas.

---

# Evaluación

---

## Actividades de evaluación

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

**1:** *Se realizará una evaluación global que incluirá lo que se describe en los puntos 2, 3, 4 y 5 siguientes:*

**2:** *Realización de un **examen escrito sobre los asuntos matemáticos tratados en la asignatura.***

Se evalúa la comprensión de los conceptos matemáticos tratados en la asignatura, la capacidad para usarlos para resolver problemas, el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución, las explicaciones claras y concisas, la ausencia de errores matemáticos en la resolución, el uso correcto de la terminología y notación, la presentación ordenada, clara y organizada.

Esta actividad supone el 60% de la calificación de la asignatura.

**3:** *Realización y presentación de **trabajos en equipo.***

Se pide resolver un problema aplicado sobre un asunto que requiera el uso del Álgebra Lineal o de la Geometría. Se valorarán las habilidades para trabajar en equipo, la capacidad para analizar los puntos clave del problema, la selección razonada del método de resolución, la capacidad para sintetizar en un informe ejecutivo los resultados obtenidos y la aptitud para exponerlo y defenderlo públicamente.

Esta actividad supone el 20% de la calificación de la asignatura.

**4:** *Realización de prácticas usando **un software matemático en la resolución de problemas.***

Se evaluarán cada una de las prácticas que se realicen a lo largo del curso, cuya calificación se tendrá también en cuenta para la nota final de este apartado. La última práctica consistirá en una sesión de evaluación en la que el alumno tendrá que resolver problemas similares a los planteados en las prácticas anteriores.

Se valora el uso correcto de los comandos junto con la descripción del trabajo o de la técnica matemática que realizan, su adecuada selección en función del problema a resolver y la realización de buenas representaciones gráficas adaptadas al contexto del problema, que ayudan a comprenderlo y a resolverlo.

Esta actividad supone el 10% de la calificación de la asignatura

**5:** *Realización de **test o pruebas objetivas en línea.***

Esta actividad formativa y evaluadora está programada para ser realizada a lo largo de todo el semestre y supone el 10% de la calificación de la asignatura.

**6:** *La nota final de la evaluación global se obtendrá mediante la siguiente fórmula:*

$$\text{Nota final} = \text{Nota examen escrito} \times 0,6 + \text{Nota de prácticas} \times 0,1 + \text{Nota Trabajos} \times 0,2 + \text{Nota Test} \times 0,1$$

Las calificaciones de los apartados 3, 4 y 5 se guardarán a lo largo de todas las convocatorias.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

1. Clases magistrales para presentar los tópicos matemáticos, la mayoría seguida de actividades para ejercitar técnicas y memorizar y comprender los conceptos.
2. Clases en el laboratorio informático destinadas a resolver problemas sobre los asuntos tratados en las clases magistrales con la ayuda de software matemático.
3. Actividades como las pruebas objetivas, el trabajo individual y el trabajo en grupo, que se realizaran con ayuda de la plataforma Moodle. Las dos primeras son actividades exclusivamente online. En la tercera se utilizan las herramientas de la plataforma que favorezcan y apoyen el trabajo y la comunicación entre los miembros del grupo.

### 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:**  
El estudiante tiene 3 horas de clase a la semana durante el segundo semestre impartidas al grupo completo. Además se imparten clases en el laboratorio informático a grupos reducidos de forma que cada estudiante recibe 6 sesiones de 2 horas en semanas alternas.

Las clases presenciales que se realizan tanto en el aula tradicional como en el laboratorio informático están destinadas a tratar los siguientes contenidos:

Parte 1: *Álgebra Lineal*

Matrices y resolución de sistemas lineales.  
Espacios vectoriales y transformaciones lineales.  
Valores propios y vectores propios.

Parte 2: Geometría

Espacios geométricos. Proyecciones y mínimos cuadrados.  
Espacios de funciones y series de Fourier.

Parte 3: Geometría Diferencial

Curvas en el plano. Curvas y superficies en el espacio.

- 2:**  
Actividades cooperativas en las que los estudiantes realizan trabajos en equipo, que consistirán en la resolución de problemas aplicados en el que se tenga que utilizar parte de los conocimientos tratados en la parte 1 y/o 2 anteriores. Se mantendrán activas distintas herramientas en el curso Moodle de apoyo del Anillo Digital Docente en las que el equipo comparte archivos, publica sus acuerdos y se comunica.

- 3:**  
Las pruebas objetivas online recorrerán todos los asuntos matemáticos tratados en la asignatura. Se establecerá un plazo de finalización diferente para cada uno de ellos con el fin de promover el trabajo continuado del estudiante y de realizar la retroalimentación que sea necesaria.

### Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de las clases presenciales es establecido por el Centro y publicado en su página web.

El calendario de presentación de trabajos y la organización temporal de la asignatura se publica y comunica a los estudiantes al comienzo del semestre, en función del calendario oficial del curso académico.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Ferrer López, María Pilar. Manual sobre álgebra lineal : fundamentos matemáticos / M<sup>a</sup> Pilar Ferrer López, M<sup>a</sup> Dolores Lerís López, Javier Ribera Pascual . - 1<sup>a</sup> ed. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2003
- Grossman, Stanley I. : Álgebra lineal / Stanley I. Grossman S., José Job Flores Godoy ; revisión técnica, Elsa Fabiola Valencia ... [et al.] . - 7<sup>a</sup> ed. México [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2012
- Kreyszig, Erwin. Matemáticas avanzadas para ingeniería / Erwin Kreyszig . - 3a. ed. México : Limusa, cop. 2000
- Larson, Ron. Cálculo y geometría analítica / Roland E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards ; Con la colaboración de David E. Heyd . - 6a ed. en español Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1999
- Larson, Ron. Introducción al álgebra lineal / Roland E. Larson, Bruce H. Edwards . - 1<sup>a</sup> ed., 5<sup>a</sup> reimp. Mexico [etc] : Limusa Noriega, cop. 2002
- Lipschutz, Seymour. Algebra lineal / Seymour Lipschutz ; traducción, Celia Martínez Ontalba ; revisión, Lorenzo Abellanas . - 2<sup>a</sup> ed. Madrid [etc] : McGraw-Hill, D.L. 2003
- Marsden, Jerrold E.. Cálculo vectorial / Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; Versión en español Javier Páez Cárdenas ; Colaboración técnica Purificación González Sancho . - 4a. ed México [etc.] : Addison-Wesley Longman, 1998
- Nakos, George. Algebra lineal con aplicaciones / George Nakos, David Joyner
- Strang, Gilbert. Algebra lineal y sus aplicaciones / Gilbert Strang ; revisión técnica, Edmundo Palacios Pastrana . - 4<sup>a</sup> ed. México D. F. : International Thomson, cop. 2007
- Zill, Dennis G.. Cálculo con geometría analítica / Dennis G. Zill México, D.F. : Grupo Editorial Iberoamérica, 1996