

## **Grado en Ingeniería Electrónica y Automática**

### **29801 - Matemáticas II**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **José Luis Gracia Lozano** jlgracia@unizar.es
- **Natalia Boal Sánchez** nboal@unizar.es
- **Javier Marquina Domínguez** javmado@unizar.es
- **Juan Antonio Martínez Gambín** juanant@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Para cursar la asignatura se recomienda poseer los conocimientos y destrezas adquiridos en las asignaturas de Matemáticas I y II de Bachillerato, preferiblemente de orientación científico-tecnológica.

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello. Pueden realizarse consultas puntuales a través de correo electrónico.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en <http://add.unizar.es/> (**Nota**. Para acceder a esta web el estudiante requiere estar matriculado).

A título orientativo:

- Cada semana hay programadas 3 h de clases en aula.
- Cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio.
- Las actividades adicionales que se programen (trabajos, pruebas...) se anunciarán con suficiente antelación, tanto en clase como en <http://add.unizar.es/>
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

# **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

- 1:** Resuelve problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.
- 2:** Tiene aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos de Álgebra Lineal, Geometría, Geometría Diferencial, Métodos Numéricos relacionados, algorítmica numérica y estadística.
- 3:** Sabe utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
- 4:** Conoce el uso reflexivo de herramientas de cálculo simbólico y numérico.
- 5:** Posee habilidades propias del pensamiento científico-matemático, que le permiten preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.
- 6:** Tiene destreza para manejar el lenguaje matemático; en particular, el lenguaje simbólico y formal.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Matemáticas II es una asignatura obligatoria, que se imparte en el primer cuatrimestre, de 6 créditos ECTS, que equivalen a 150h totales de trabajo, correspondientes a 60 horas presenciales (clases de teoría, problemas, laboratorio...) y 90 no presenciales (resolución de ejercicios, estudio...).

Esta asignatura trata sobre el álgebra lineal y los métodos numéricos asociados, conceptos que van a resultar básicos en su formación posterior y que necesitará para superar otras asignaturas del grado.

---

## **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 ingeniería y las matemáticas se desarrollan de forma paralela. Todas las ramas de la ingeniería dependen de las matemáticas para su descripción y numerosos problemas de la ingeniería han estimulado e incluso iniciado ramas de las matemáticas. Así que es importante que los alumnos reciban una base sólida en matemáticas, con tratamientos relacionados a sus intereses y problemas.

En la asignatura de Matemáticas II se persiguen los siguientes objetivos:

- Desarrollar la capacidad lógico-deductiva mediante la resolución de problemas básicos de álgebra matricial, espacios vectoriales, espacios euclídeos, aplicaciones lineales, resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales y geometría diferencial.

- Conocer y aplicar herramientas informáticas para la resolución práctica de algunos problemas de los considerados anteriormente.
- Proporcionar las herramientas y los conocimientos necesarios para el desarrollo de otras materias que forman parte del plan de estudios.
- Colaborar al desarrollo de competencias generales asociadas a la labor del futuro ingeniero como la capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico, la capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo,...

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

Las matemáticas son una herramienta básica para el desarrollo de la gran mayoría de las asignaturas del grado. Los contenidos que se tratarán en esta asignatura tienen gran aplicación práctica en otras disciplinas de la titulación. El lenguaje, modo de razonar y capacidad de abstracción propios de las matemáticas, facilitará al alumno la compresión de dichas asignaturas.

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

**1:**

Competencias específicas:

- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra Lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización (esta asignatura de la materia "Matemáticas" contribuye en concreto a lo relacionado con álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, métodos numéricos, algorítmica numérica y estadística).

**2:**

Competencias genéricas:

- Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

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

Los resultados de aprendizaje de la asignatura de Matemáticas II son importantes porque proporcionan a los estudiantes los conocimientos matemáticos y procedimentales que se encuentran en la base de otras asignaturas de carácter científico-tecnológico del grado como Termodinámica, Mecánica de Fluidos, Electrotecnia, Electrónica, Señales y Sistemas,....

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:**

**CAMPUS RÍO EBRO, ZARAGOZA**

En todas las pruebas que se realicen se valorará la corrección de las respuestas, desarrollos y resultados, así como la interpretación y comprobación de los resultados obtenidos.

#### **1. Pruebas de evaluación continuada (40%)**

Con el fin de incentivar el trabajo continuado, se realizarán unas pruebas escritas durante el curso. La nota obtenida representará el 40% de la calificación total de la asignatura. La nota obtenida durante el curso en estas pruebas sólo se conservará en la primera Convocatoria Oficial de la asignatura.

## **2. Prácticas de Laboratorio (20%)**

Elaboración de unos informes de las prácticas de laboratorio que se deberán entregar en las fechas que se establezcan durante el periodo docente y cumpliendo los requisitos exigidos. Al final del semestre, se realizará un examen práctico en el que los alumnos dispondrán de los informes entregados.

La nota de prácticas de laboratorio obtenida durante el curso se conservará en ambas convocatorias oficiales, salvo que el alumno se presente a la prueba global en cuyo caso se sustituirá por la nota obtenida en dicha prueba.

La nota obtenida supondrá un 20% de la calificación global de la asignatura.

El estudiante que no se atenga a los criterios establecidos o que no realice el examen práctico, deberá superar la materia correspondiente en el marco de las Pruebas Globales a realizar en las Convocatorias Oficiales.

## **3. Examen Final (40%)**

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas, **a realizar en las Convocatorias Oficiales**. Este examen comprenderá todos los contenidos del curso pero tendrán más peso en la nota las cuestiones relacionadas con aquellos contenidos presentados en la parte final de la asignatura. La nota obtenida representará el 40% de la calificación total de la asignatura.

### **PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAL OFICIALES; 100%)**

En las dos convocatorias oficiales se llevará a cabo la evaluación global del estudiante en la que se valorará la corrección de las respuestas, desarrollos y resultados, así como la interpretación y comprobación de los resultados obtenidos. La prueba global constará de:

**1. Examen Final de la asignatura.** Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas. La nota obtenida supondrá un 80% de la calificación global y comprenderá todos los contenidos del curso.

En el examen de primera convocatoria, si el alumno lo desea, podrá conservar la nota obtenida durante el curso en las pruebas de evaluación continuada. En este caso, la nota obtenida supondrá un 40% de la calificación global y el examen comprenderá todos los contenidos del curso pero tendrán más peso en la nota las cuestiones relacionadas con aquellos contenidos presentados en la parte final de la asignatura.

**2. Examen de las prácticas de laboratorio.** El examen será de tipo práctico y el alumno resolverá las cuestiones planteadas con el uso de un ordenador. Para realizar esta prueba no se dispondrá de ningún material.

La nota obtenida supondrá un 20% de la calificación global de la asignatura. La nota de prácticas de laboratorio obtenida durante el curso se conservará en ambas convocatorias, salvo que el alumno se presente a la prueba global en cuyo caso se sustituirá por la nota obtenida en dicha prueba.

**2:**

### **CAMPUS DE TERUEL**

**El profesor ofrecerá al comienzo del curso al alumno la posibilidad de elección entre las dos siguientes opciones:**

a) Evaluación continua en la que se tendrá en cuenta:

- Participación y trabajo en clase.
- Temas elaborados y expuestos al grupo con problemas resueltos. (Aprox. 20%)
- Entrega de algunas prácticas con propuestas de mejora. (Aprox. 20%)
- Pruebas escritas de cada bloque de la asignatura. (Aprox. 60%)

b) Un examen global que se realizará en la fecha determinada por el centro (Aprox. 70 %) y entrega de temas elaborados con problemas resueltos (Aprox. 30%).

2. Los estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera serán evaluados según la opción b).

### **Actividades y recursos**

Presentación metodológica general

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

- Clases magistrales (teoría y problemas) (3 horas/semana)
- Prácticas de ordenador (12 horas)
- Trabajos tutelados (15 horas)
- Estudio personal del alumno (75 horas)
- Realización de exámenes (3 horas)

Para lograr que los alumnos aprendan los conceptos de la asignatura se combinarán las clases de teoría en el aula, las de resolución de problemas en pizarra y las prácticas de ordenador que se impartirán en uno de los laboratorios de informática. Las explicaciones teóricas irán acompañadas de ejemplos ilustrativos. Los trabajos tutelados se realizarán en grupos y estarán guiados con entrevistas/reuniones con el profesor. Además se realizará una exposición en clase del material elaborado.

Los alumnos dispondrán de guiones de cada unidad didáctica, así como de una relación de problemas. Para un mayor aprovechamiento en la resolución de problemas, éstos se propondrán con antelación suficiente a los estudiantes.

Se hará hincapié al alumno en la importancia del estudio y trabajo continuado desde el primer día de clase y del uso de los horarios de tutorías que el profesor pondrá a su disposición.

Se realizarán 6 sesiones prácticas de ordenador de 2 horas cada una que se impartirán en uno de los laboratorios de informática. Se utilizará un software matemático para resolverlas. El software elegido permitirá al alumno la comprensión de los resultados de aprendizaje propuestos. Los alumnos se dividirán en grupos que serán formados al principio del curso y su horario vendrá determinado por el centro.

Los estudiantes dispondrán con antelación suficiente de un guión de trabajo para cada una de las sesiones prácticas. En cada sesión, el profesor realizará una explicación general y dejará tiempo a los alumnos para que resuelvan los problemas.

Los trabajos tutelados consistirán esencialmente en la elaboración de algunos temas para exponer al grupo, tendrán parte teórica y práctica y se desarrollarán en equipo. Estarán guiados con entrevistas con el profesor donde se hará un seguimiento de la evolución y desarrollo del tema antes de la exposición al grupo.

---

### **Actividades y recursos**

---

# **Presentación metodológica general**

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

- Clases magistrales donde se presentarán los conceptos y resultados que el alumno debe conocer, incluyendo abundantes ejemplos y realizando ejercicios en grupo.
- Prácticas de ordenador en las que se resolverán problemas propios de la asignatura utilizando software matemático.
- Una guía de estudio que explica en detalle el plan de trabajo propuesto para la asignatura y proporciona orientaciones sobre el estudio y las actividades que debe realizar el alumno.

## **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:**

### **Trabajo presencial: 2.4 ECTS (60 horas)**

#### **• Clases teórico-prácticas (42 h.)**

◦ **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA.** Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Álgebra matricial
- Espacios vectoriales
- Espacios euclídeos
- Aplicaciones lineales
- Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales
- Geometría diferencial

• **Prácticas de laboratorio:** se realizarán **6 sesiones de 2 h.** en las que se tratarán los siguientes contenidos:

1. Introducción a Octave
2. Métodos directos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales
3. Espacios vectoriales
4. Espacio Euclídeo
5. Aplicaciones lineales y diagonalización de matrices
6. Métodos iterativos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales

• **Pruebas de evaluación (6 h.).** Además de la prueba parcial escrita, el alumno realizará unas breves pruebas escritas durante el curso que le servirán para evaluar los conocimientos adquiridos de la asignatura. Una vez que se haya evaluado la actividad se procederá a ponerla en común en los seminarios de la asignatura.

• **Tutoría**

**2:**

### **Trabajo no presencial: 3.6 ECTS (90 horas)**

o Evaluación

o Estudio de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, realización de ejercicios y elaboración de los informes de prácticas de laboratorio.

**3:**

### **CAMPUS DE TERUEL**

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

#### **1. Clase presencial (Lección magistral + Resolución de problemas)**

La transmisión de contenidos a través de la clase magistral, estimulando la participación de los alumnos constituye un factor importante en el seguimiento de esta asignatura. Las explicaciones en la pizarra, demostraciones, ejemplos con el ordenador, etc., tienen como objetivo facilitar el aprendizaje que debe seguir el estudiante para la comprensión de la asignatura. Además los problemas intercalados en la exposición de los conceptos teóricos, facilitan esa comprensión y proporcionan al alumno herramientas para un mejor entendimiento de los conceptos básicos de la asignatura y su aplicación.

El programa de la asignatura que se desarrollará en estas sesiones se dividirá en dos bloques con vistas a la

realización de los exámenes parciales (evaluación continua).

## **2. Clases de prácticas**

Las sesiones de prácticas se realizarán con el ordenador en las salas de informática en grupos reducidos. Complementan los aspectos aplicados de los conceptos en las clases magistrales y vienen programadas por el centro.

## **3. Los trabajos tutelados**

Los alumnos, organizados en grupos, deberán de buscar información para la posterior elaboración de un tema que luego expondrán en clase. Se valorarán tanto el material presentado como el orden y la claridad en la exposición. Asimismo se tendrá en cuenta la capacidad de responder a las preguntas que se planteen tanto por parte del profesor como del resto del grupo.

## **4. Estudio continuado del estudiante**

Para estimular al alumno a realizar un estudio continuado de la asignatura se fomentará la participación en clase y se realizarán pruebas escritas al final de cada bloque.

## **5. Tutorías**

Algunas de las horas de tutorías serán programadas por el profesor para hacer un seguimiento de la evolución del alumno en cuanto a la búsqueda de información, elaboración de temas, etc. y además el estudiante dispondrá de un horario para plantear y resolver todas las cuestiones que le vayan surgiendo a lo largo del curso.

## **6. Exámenes**

Los alumnos que opten por la evaluación continua, cuando se finalice cada uno de los bloques, realizarán en clase una prueba escrita. El resto de alumnos realizarán un examen de toda la asignatura en las fechas y aulas que la dirección del centro designe.

# **Planificación y calendario**

## **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <http://add.unizar.es>

## **CAMPUS DE TERUEL**

Será el centro quien establezca el calendario para la impartición de las clases presenciales, de las sesiones prácticas y las fechas de realización de los exámenes.

En cuanto a la asignación de temas a elaborar, tutorización de estos y exposición al grupo, al igual que la entrega de las prácticas requeridas, se comunicará al alumno con la antelación suficiente y por los medios más adecuados

# **Bibliografía**

1. Apuntes de la asignatura. Disponibles en <http://add.unizar.es>
2. J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, Problemas resueltos de álgebra lineal, Thomson, 2005.
3. L. Merino, E. Santos, Álgebra lineal, Thomson, 2006.
4. G. Strang, Álgebra lineal y sus aplicaciones, Thomson, 2007.

5. G. Williams, Álgebra lineal con aplicaciones, McGraw Hill, 2002.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

### Escuela de Ingeniería y Arquitectura

- Arvesú Carballo, Jorge. Problemas resueltos de álgebra lineal / Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz . Madrid : Thomson-Paraninfo, D.L. 2005
- Merino González, Luis M. : Álgebra lineal : con métodos elementales / Luis M. Merino González, Evangelina Santos Aláez . - 1<sup>a</sup> ed., 4<sup>a</sup> reimp. Madrid : Paraninfo, 2010
- 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
- Williams, Gareth. Álgebra lineal con aplicaciones / Gareth Williams ; traducción Ma. del Carmen Hano Roa, Jorge Yescas Milanés; revisión técnica M.C. Abel Valdés Ramírez . 4<sup>a</sup> ed México [etc.]: McGraw-Hill, cop.2002

### Escuela Universitaria Politécnica

- Arvesú Carballo, Jorge. Problemas resueltos de álgebra lineal / Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz . - 1<sup>a</sup> ed., 2<sup>a</sup> reimp. Madrid : Thomson-Paraninfo, imp. 2006
- Merino González, Luis M.. Álgebra lineal : con métodos elementales / Luis M. Merino González, Evangelina Santos Aláez . - [Nueva ed.] Madrid : Thomson, D.L. 2006
- 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
- Williams, Gareth. Álgebra lineal con aplicaciones / Gareth Williams ; traducción Ma. del Carmen Hano Roa, Jorge Yescas Milanés; revisión técnica M.C. Abel Valdés Ramírez . - 4<sup>a</sup> ed México [etc.]: McGraw-Hill, cop.2002