



Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación 30304 - Matemáticas II

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María José Cantero Medina** mjcante@unizar.es
- **Luis Fernando Velázquez Campoy** velazque@unizar.es
- **Ana María Milagros Fernández-Ferreiros Erviti** aferviti@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para seguir esta asignatura son necesarios los conocimientos y habilidades adquiridos en las asignaturas de Matemáticas de los dos cursos de Bachillerato, tanto por lo que se refiere a la destreza de cálculo como a la capacidad de comprender y manejar conceptos abstractos.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Los horarios y aulas de clase y prácticas, así como el calendario y lugar de los exámenes son fijados por la dirección del centro.

Los horarios y aulas de los exámenes se harán públicos de acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza.

Las fechas y lugar de realización de las pruebas intermedias, así como las correspondientes a la entrega y exposición de los trabajos en grupo se anunciarán en las clases magistrales.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Reconoce y sabe aplicar las propiedades de las estructuras algebraicas elementales. Sabe trabajar con polinomios y con clases de resto.

2: Conoce y sabe aplicar los conceptos y técnicas del Álgebra lineal y la geometría euclídea y su representación matricial.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Matemáticas II proporciona, junto a Matemáticas I, los conceptos y herramientas matemáticas básicos necesarios para el seguimiento de las restantes asignaturas de la titulación.

A diferencia de Matemáticas I, Matemáticas II se centra en el análisis de las estructuras algebraicas y geométricas de utilidad en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

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:

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno los mecanismos básicos para la formulación matemática y resolución de aquellos problemas en Ingeniería de Telecomunicación que tengan un marcado carácter algebraico o geométrico.

Se pretende que el alumno, no sólo conozca los conceptos y técnicas matemáticas, sino que además aprenda a relacionarlos y adaptarlos a la resolución de problemas de interés en Ingeniería de Telecomunicación.

Es propósito de la asignatura la profundización en el razonamiento abstracto que facilite la formulación simbólica de problemas, así como la generación de la capacidad crítica necesaria para la elección de la estrategia de resolución y el posterior análisis de resultados.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Matemáticas II se imparte durante el primer cuatrimestre del primer curso y tiene asignados 6 créditos ECTS.

Capacita al alumno para la formulación rigurosa y resolución eficaz de problemas típicos de Ingeniería de Telecomunicación, por lo que resulta imprescindible para el seguimiento de otras asignaturas de la titulación.

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

1:
Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

2:
Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

3: Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.

4: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

5: Resolver 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.

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

El aprendizaje de esta asignatura proporciona, junto a Matemáticas I y III, la capacidad de comprender el lenguaje matemático básico en el que se expresan los problemas de Ingeniería de Telecomunicación. Por tanto, resulta esencial para la asimilación del resto de asignaturas de carácter científico-tecnológico del grado.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1: **Examen final.**

El alumno deberá responder de forma individual y por escrito a diversas cuestiones sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Estas cuestiones incluirán tanto la resolución razonada y eficaz de problemas concretos como preguntas cuya respuesta ponga de manifiesto el nivel de comprensión de la asignatura.

El examen final constará de tres apartados: uno sobre Estructuras Algebraicas, otra sobre Álgebra Lineal, así como una prueba de evaluación de las clases prácticas.

2: **Pruebas intermedias.**

Se realizarán dos pruebas intermedias a lo largo del curso con el objetivo de evaluar los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno hasta ese momento. La primera prueba versará sobre Estructuras Algebraicas y la segunda sobre contenidos desarrollados en las clases prácticas. Estas pruebas tendrán carácter eliminatorio de modo que los alumnos que superen alguna de ellas podrán optar por no presentarse al correspondiente apartado del examen final, salvo que deseen mejorar la puntuación obtenida en dicho apartado.

3: **Trabajo en grupo (opcional)**

Los alumnos, organizados en grupos y tutelados por el profesor, podrán opcionalmente profundizar en tópicos relacionados con la asignatura. Cada grupo entregará una memoria escrita o electrónica y presentará oralmente el trabajo, debiendo intervenir en dicha presentación todos los componentes del grupo. El profesor podrá requerir las aclaraciones que crea oportunas a cada miembro del grupo, tanto en la exposición final como en las sesiones de tutoría necesarias para la realización del trabajo.

4: **En estas actividades de evaluación se valorará:**

- La corrección en el planteamiento y resolución del problema.
- La elección de estrategias eficientes y el análisis de resultados.
- El entendimiento de los conceptos utilizados.
- La utilización adecuada del lenguaje matemático.
- La claridad y organización en la exposición.
- En el caso del trabajo en grupo, la capacidad de expresión y de respuesta a preguntas orales, tanto en la exposición final, como durante las sesiones de tutoría correspondientes.
- En el caso del trabajo en grupo, la capacidad de interacción y coordinación entre los miembros del grupo.

Cada actividad se evaluará sobre una puntuación total de 10. En la calificación del examen final cada apartado se evaluará sobre 10 y la nota del examen final será:

$$0.3 \times \text{Nota Estructuras Algebraicas} + 0.5 \times \text{Nota Álgebra Lineal} + 0.2 \times \text{Nota Prácticas}$$

Si el alumno supera alguna de las pruebas intermedias, en la evaluación final se tendrá en cuenta la mejor de las puntuaciones obtenidas al comparar la de la prueba intermedia superada y la del correspondiente apartado del examen final. La puntuación resultante será la nota final de la asignatura, salvo que el alumno haya presentado un trabajo en grupo, en cuyo caso la nota final será la que se obtenga de la siguiente forma:

$$0.8 \times \text{Nota Examen final} + 0.2 \times \text{Nota Trabajo en grupo}$$

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

1. Trabajo personal y continuado del alumno consistente en el estudio de la teoría y la realización de problemas y ejercicios. Para su ayuda el alumno podrá consultar la bibliografía recomendada y ser asistido por el profesor en sesiones de tutorías.
2. Clases magistrales en las que el profesor expondrá los contenidos básicos de la asignatura ilustrados con ejemplos que faciliten su comprensión.
3. Sesiones prácticas en las que se profundizará en algún aspecto concreto de la asignatura mediante la resolución de ejercicios y problemas con ayuda del ordenador cuando sea pertinente.
4. Trabajos dirigidos en los que el profesor asesorará a los alumnos sobre el desarrollo de tópicos complementarios de la asignatura, o sobre la resolución de ciertos problemas sin proporcionar directamente la solución.

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: **Clases magistrales**
Dirigidas al grupo completo en el aula establecida por el centro.
- 2: **Clases prácticas**
Dirigidas de forma independiente a cada uno de los subgrupos en que se subdivide el grupo, en el aula establecida por el centro. En estas clases el alumno podrá hacer uso de ordenador puesto a su disposición por el centro.
- 3: **Clases de Resolución de Problemas**

Dirigidas al grupo completo en el aula establecida por el Centro.

4:
Trabajos dirigidos

Realizados en pequeños grupos fuera del aula y presentados en fecha y aula previamente anunciados en clases magistrales.

5:
Trabajo personal

6:
Evaluación

Examen final realizado en fecha y aula establecidos por el centro, y dos pruebas intermedias en fecha y aula previamente anunciados en clases magistrales.

7:
Breve descripción del contenido

I. ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

GRUPOS

1. Grupos abstractos.
2. Grupos de permutaciones. Grupo $\mathbf{Z}_n$ de enteros módulo n .
3. Grupos finitos. Grupos cíclicos.
4. Subgrupos.

ANILLOS, POLINOMIOS, CUERPOS

1. Anillos y cuerpos abstractos.
2. Anillos de polinomios: el caso $\mathbf{Z}[x]$.
3. Divisibilidad de polinomios sobre un cuerpo. Algoritmo de Euclides.
4. Operaciones módulo un polinomio. Cuerpos finitos.

II. ALGEBRA LINEAL

ESPACIOS VECTORIALES

1. Espacios vectoriales abstractos.
2. Subespacios vectoriales.
3. Dependencia lineal, sistemas generadores y bases.
4. Coordenadas. Cambios de base.

APLICACIONES LINEALES

1. Transformación de subespacios y bases.
2. Núcleo e imagen. Aplicación a sistemas de ecuaciones.
3. Matriz coordenada. Matrices equivalentes y semejantes.

DIAGONALIZACIÓN

1. Valores y vectores propios.
2. Polinomio característico. Multiplicidad algebraica.
3. Subespacios propios. Multiplicidad geométrica.
4. Diagonalización de endomorfismos y matrices.

ORTOGONALIDAD

1. Producto escalar. Norma, distancia, ángulo.
2. Bases ortogonales y ortonormales. Método de Gram-Schmidt.
3. Subespacio ortogonal.
4. Proyección ortogonal. Aplicación a problemas de mejor aproximación.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario y horario de clases magistrales y clases prácticas y clases de resolución de problemas será establecido por el centro.

El calendario de examen será establecido por el centro, siendo el horario concreto fijado por el profesor de acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza.

Las pruebas intermedias y la presentación de trabajos tendrán lugar en las fechas anunciadas por el profesor en las clases magistrales..

Bibliografía y recursos

Bibliografía recomendada

- Arvesú, J., Álvarez, R., Marcellán, F.: *Álgebra lineal y aplicaciones*, Síntesis, 1999.
- Arvesú, J., Marcellán, F., Sánchez, J.: *Problemas resueltos de álgebra lineal*, Thomson, 2005.
- Biggs, N.L.: *Matemática discreta*, 1ª ed. en español, Vicens Vives, 1994.
- Burgos, J.: *Álgebra lineal y geometría cartesiana*, 3ª ed., McGraw-Hill, 2006.
- Castellet, M., Llerena, I.: *Álgebra lineal y geometría*, Reverté, 1994.
- Espada, E.: *Problemas resueltos de álgebra*, 4ª ed., EDUNSA, 1994.
- Espada, E.: *Problemas resueltos de álgebra*, 6ª ed., EDUNSA, 1994.
- Lay, D.C.: *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 3ª ed., Pearson Education, 2007.
- Merino, L., Santos, E.: *Álgebra lineal con métodos elementales*, Thomson, 2006.
- Noble, B., Daniel, J.V.: *Álgebra lineal aplicada*, 3ª ed., Prentice Hall Iberoamericana, 1990.
- Rojo, J., Martín, M.: *Ejercicios y problemas de álgebra lineal*, 1ª ed. en español, McGraw-Hill, 1994.
- Strang, G.: *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Arvesú Carballo, Jorge. *Álgebra lineal y aplicaciones* / Jorge Arvesú Carballo, Renato Álvarez Nodarse, Francisco Marcellán Español . Madrid : Síntesis, D.L. 1999
- Arvesú Carballo, Jorge. *Problemas resueltos de álgebra lineal* / Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz . Madrid : Thomson-Paraninfo, D.L. 2005
- Biggs, Norman L.. *Matemática discreta* / Norman L. Biggs ; traducido por Marc Noy . - 1ª ed., 1ª reimp. Barcelona : Vicens Vives, 1998
- Burgos Roman, Juan de. *Algebra lineal y geometría cartesiana* / Juan de Burgos Román . 3ª ed. Madrid : McGrawHill, D.L. 2006
- Castellet, Manuel. *Algebra lineal y geometría* / Manuel Castellet, Irene Llerena ; con la colaboración de Carlos Casacuberta . Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2000

- Espada Bros, Emilio. Problemas resueltos de álgebra T.I / Emilio Espada Bros . 4a. ed. Barcelona : EDUNSA, 1994
- Espada Bros, Emilio. Problemas resueltos de álgebra T.II / Emilio Espada Bros . 4a. ed. Barcelona : EDUNSA, 1994
- Lay, David C.. Álgebra lineal y sus aplicaciones / David C. Lay ; traducción Jesús Elmer Murrieta Murrieta ; revisión técnica Javier Alfaro Pastor . 3ª ed. act. [en español] México : Pearson Educación, 2007
- Merino González, Luis M. : Álgebra lineal : con métodos elementales / Luis M. Merino González, Evangelina Santos Aláez . - 1ª ed., 4ª reimp. Madrid : Paraninfo, 2010
- Noble, Ben. Algebra lineal aplicada / Ben Noble, James W. Daniel ; traducción, Virgilio González Pozo ; revisión técnica, Mary Glazman Nowolski . 3a. ed México [etc.] : Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1989
- Rojo, Jesús. Ejercicios y problemas de algebra lineal / Jesús Rojo, Isabel Martín . 2ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2004
- Strang, Gilbert. Algebra lineal y sus aplicaciones / Gilbert Strang ; revisión técnica, Edmundo Palacios Pastrana . 4ª ed. México D. F. : International Thomson, cop. 2007