



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55001002 - Algebra

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |
| 9. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 55001002 - Algebra |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Básica |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05IQ - Grado en Ingeniería Química |
| Centro responsable de la titulación | 05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|----------|--------------------------|--|
| Gabriela Sansigre Vidal (Coordinador/a) | | gabriela.sansigre@upm.es | L - 11:30 - 13:30 X - 15:30 - 17:30 J - 11:30 - 13:30 Telemáticas, previa cita en el aula. |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Nociones elementales de teoría de conjuntos y de lógica formal.
- Geometría elemental de rectas y planos; resolución de sistemas lineales con parámetros; nociones de operaciones con matrices.
- Determinantes: desarrollo por los elementos de una fila o columna.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales de pequeño tamaño mediante el método de eliminación de Gauss
- Aritmética básica de números complejos; raíces de polinomios de segundo grado, regla de Ruffini.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos y algorítmica numérica

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 10 - Creatividad.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no

especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA83 - Comprensión de la diagonalización de matrices y sus aplicaciones.

RA84 - Comprensión de lo que es un espacio euclídeo

RA85 - Comprensión y significados geométricos de las proyecciones y simetrías ortogonales y de los giros.

RA86 - Comprensión del significado y aplicaciones de las soluciones de mínimos cuadrados.

RA80 - Comprensión del concepto de espacio vectorial y sus aplicaciones.

RA81 - Comprensión del cambio de bases y sus aplicaciones.

RA82 - Capacidad de relacionar las operaciones entre aplicaciones y sus matrices asociadas.

RA330 - Comprensión del concepto de autovalor y autovector

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura aborda temas del Álgebra Lineal básica (espacios vectoriales, aplicaciones lineales matrices, producto escalar) y algunas de sus aplicaciones en ingeniería (proyecciones, simetrías, soluciones de mínimos cuadrados, diagonalización de matrices, condicionamiento de sistemas lineales e introducción a la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales).

5.2. Temario de la asignatura

1. Espacios vectoriales

1.1. Números complejos: aritmética básica.

1.2. Espacios vectoriales reales y complejos. Subespacios vectoriales. Intersección y suma. Suma directa. Subespacios suplementarios.

1.3. Combinaciones lineales. Clausura lineal. Dependencia e independencia lineal. Generadores y bases. Dimensión. La relación de Grassmann.

2. Matrices y sistemas lineales.

2.1. Matrices. Aplicaciones lineales. Composición de aplicaciones lineales y producto matricial.

2.2. Imagen y núcleo de una matriz. Rango.

2.3. Matriz de cambio de base. Matriz de una aplicación respecto a una base.

2.4. Sistemas lineales. Estructura de las soluciones. Teorema de Rouché-Frobenius. Resolución de sistemas por reducción gaussiana. Factorización LU.

3. El espacio vectorial euclídeo.

3.1. Producto escalar y norma asociada. Desigualdades de Cauchy-Schwarz y triangular.

3.2. Ortogonalidad. El suplementario ortogonal. El teorema de la proyección ortogonal. El método de ortonormalización de Gram-Schmidt.

3.3. Transformaciones ortogonales

3.3.1. Matriz de proyección ortogonal y problema de mínimos cuadrados.

3.3.2. Simetrías y giros.

4. Diagonalización.

4.1. Semejanza de matrices. Matrices diagonalizables.

4.2. Valores y vectores propios. Polinomio característico. Diagonalización.

5. Formas bilineales y cuadráticas.

5.1. Representación matricial. Congruencia de matrices. Formas bilineales simétricas: reducción a suma de cuadrados. Ley de inercia de Sylvester.

5.2. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Cociente de Rayleigh.

5.3. Clasificación de formas cuadráticas. Criterio de Sylvester.

6. Algunas aplicaciones del Álgebra Lineal.

- 6.1. Número de condición espectral de una matriz: acotación de errores.
- 6.2. Clasificación de cónicas.
- 6.3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden homogéneos con coeficientes constantes.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|--|--|---|
| 1 | <p>Lección teórica Tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 1 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 2 | <p>Lección teórica Tema 1 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 1 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Primer examen parcial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | <p>Práctica inicial de Matlab Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | |
| 3 | <p>Clase de problemas Tema 1 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 4 | <p>Clase de problemas Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 5 | <p>Clase de problemas Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de teoría Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 6 | <p>Lección teórica Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 3 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Práctica de Matlab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Práctica 1 de Matlab EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p> |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 7 | <p>Lección Teórica Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas Tema3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 8 | <p>Examen parcial Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Primer examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> |
| 9 | <p>Lección teórica Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 3 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 10 | <p>Lección teórica Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 11 | <p>Lección teórica Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica Tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica de Matlab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Práctica 2 de Matlab EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p> |
| 12 | <p>Lección teórica Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica Tema 6 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 13 | <p>Clase de problemas Tema 6 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de Problemas Tema 6 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 14 | | | | Segundo examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30 |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen Global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|------------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 6 | Práctica 1 de Matlab | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 5% | 4 / 10 | CG 7 CG 1 CG 6 |
| 8 | Primer examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 40% | 0 / 10 | CG 6 CG 7 CE 1 |
| 11 | Práctica 2 de Matlab | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 5% | 5 / 10 | CG 1 CG 6 CG 7 |
| 14 | Segundo examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 50% | 3 / 10 | CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1 CG 1 CG 3 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|----------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 6 | Práctica 1 de Matlab | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 5% | 4 / 10 | CG 7 CG 1 CG 6 |
| 11 | Práctica 2 de Matlab | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 5% | 5 / 10 | CG 1 CG 6 CG 7 |
| 17 | Examen Global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 90% | 4.5 / 10 | CG 1 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|----------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Examen global. | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:45 | 100% | 5 / 10 | CG 1 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1 |

7.2. Criterios de evaluación

1. Convocatoria ordinaria

La asignatura puede superarse por evaluación progresiva o mediante la realización de un examen global. Se realizarán dos prácticas de computación científica. Para aprobar por evaluación progresiva deberán realizarse durante el curso y superar unas calificaciones mínimas; en caso contrario, podrá realizarse un examen de prácticas en el mes de enero.

1.1. Evaluación Progresiva

La Evaluación Progresiva (EP) consta de:

- Dos pruebas con un valor respectivo del 40 % y del 50 %. En la segunda prueba se exige una nota mínima de 3/10.
- Dos prácticas de computación científica con valor cada una del 5 %.
- Además, a lo largo del cuatrimestre se realizarán actividades de evaluación en el aula o a través de moodle que servirán para mejorar la calificación hasta un 10 %.

1.2. Examen Global

Para los alumnos que no apruebe la asignatura por EP o bien no realicen los exámenes parciales, se realizará un examen en el mes de enero con un valor del 90 %. El 10 % restante será la nota de prácticas obtenida durante el curso o ,en su defecto, un examen de prácticas.

2. Convocatoria extraordinaria

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen de todo el programa de la asignatura. En dicha convocatoria se celebrará también un examen de prácticas para aquellos alumnos que no las hayan aprobado anteriormente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---|
| Apuntes de la asignatura | Bibliografía | Apuntes elaborados por profesores de GITI y GIQ. Desarrollan el temario con todo detalle y disponen de una amplia colección de ejercicios propuestos con soluciones desarrolladas. Disponibles en la página de Moodle de la asignatura. |
| Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. David C. Lay | Bibliografía | Texto básico muy adecuado para los primeros temas. |
| Álgebra Lineal con Métodos Elementales. Luis Merino y Evangelina Santos | Bibliografía | Texto básico que recorre todo el programa de la asignatura y presenta demostraciones constructivas y ejercicios resueltos. |
| Material de trabajo | Recursos web | Exámenes y pruebas de años anteriores, resueltos. |

| | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------|
| Tutorial de introducción a MatLab | Otros | Documento de autoaprendizaje. |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------|

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las fechas de las pruebas de evaluación y las fechas de las prácticas serán las publicadas en el POD de la ETSII.

Se recomienda consultar la Normativa de Evaluación de la universidad y el Código Ético de la escuela para conocer derechos y obligaciones.

La universidad está comprometida con los Objetivos de desarrollo sostenible, en particular, esta asignatura desea trabajar los objetivos ODS4 (educación de calidad), ODS5 (igualdad de género) y ODS17 (alianzas para alcanzar los objetivos).