



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

55000002 - Algebra

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000002 - Algebra
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
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 *
Mario Lopez Gomez (Coordinador/a)		mario.lopez@upm.es	Sin horario. Por determinar; consúltese con el profesor.
Juan Carlos Garcia Ardila		juancarlos.garciaa@upm.es	Sin horario. Por determinar; consúltese con el profesor.

Pedro Carlos Feijoo Guerra		pc.feijoo@upm.es	Sin horario. Por determinar; consúltese con el profesor.
Javier Rodriguez Cuadrado		javier.rodriguez.cuadrado@u pm.es	Sin horario. Por determinar; consúltese con el profesor.

* 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 en Tecnologías Industriales 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

CE1 - 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 ordinarias y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA228 - Comprensión del significado y aplicaciones de las soluciones de mínimos cuadrados.

RA223 - Comprensión del cambio de bases y sus aplicaciones.

RA224 - Capacidad de relacionar las operaciones entre aplicaciones y sus matrices asociadas.

RA222 - Comprensión del concepto de espacio vectorial y sus aplicaciones.

RA225 - Comprensión de la diagonalización de matrices y sus aplicaciones.

RA226 - Comprensión de lo que es un espacio euclídeo

RA227 - Comprensión y significados geométricos de las proyecciones y simetrías ortogonales y de los giros.

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, resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, entre otras).

5.2. Temario de la asignatura

1. Espacios vectoriales

1.1. Números complejos: aritmética básica.

1.2. Definición de espacio vectorial. Los espacios vectoriales \mathbb{R}^n y \mathbb{C}^n . Combinaciones lineales. Clausura lineal. Dependencia e independencia lineal. Subespacios vectoriales.

1.3. Bases. Dimensión. Intersección y suma de subespacios. Suma directa. Subespacios suplementarios. 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. Semejanza de matrices.

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

3. Producto escalar y ortogonalidad.

3.1. Producto escalar y norma asociada en \mathbb{R}^n . Desigualdades de Cauchy-Schwarz y triangular.

3.2. Ortogonalidad. El suplementario ortogonal. El teorema de la proyección ortogonal. Familias ortogonales. Matrices ortogonales. El método de ortonormalización de Gram-Schmidt. Factorización QR.

3.3. Extensión a \mathbb{C}^n . Productos escalares en otros espacios vectoriales.

4. Proyecciones ortogonales y sus aplicaciones.

4.1. Matriz de proyección ortogonal sobre un subespacio.

4.2. El problema de mínimos cuadrados. Soluciones de mínimos cuadrados de un sistema.

4.3. Matriz de simetría ortogonal respecto a un subespacio. Matrices de giro en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .

5. Diagonalización.

5.1. Matrices semejantes y matrices diagonalizables.

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

6. Diagonalización de matrices reales simétricas

6.1. Teorema espectral. Descomposición espectral. Cociente de Rayleigh.

6.2. Clasificación de formas cuadráticas en \mathbb{R}^n . Criterio de Sylvester.

6.3. Número de condición espectral de una matriz: acotación de errores.

6.4. Clasificación de cónicas.

7. Algunas aplicaciones del Álgebra Lineal.

7.1. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden homogéneos con coeficientes constantes, con matriz diagonalizable.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Lección teórica Tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Lección teórica Tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase de problemas Tema 1 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lección teórica Tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase de problemas Tema 1 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lección teórica Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Lección teórica Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Tema 2 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Lección teórica Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas Tema 2 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Lección teórica Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Lección teórica Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 de Matlab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Práctica 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

7	<p>Clase de problemas Tema 3 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica Tema 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8				<p>Primera prueba de Evaluación Progresiva. Prueba escrita con cuestiones de tipo test y/o a desarrollar. No es liberatoria de temario. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Clase de problemas Tema 4 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica Tema 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Lección teórica Tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica Tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2 de Matlab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Lección teórica Tema 5 Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tema 5 Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de problemas Tema 5 Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica tema 6 Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Lección teórica tema 6 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica tema 6 Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas tema 6 Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

13	<p>Clase de problemas tema 6 Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica tema 7 Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica tema 7 Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas tema 7 Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14				<p>Segunda prueba de Evaluación Progresiva. Prueba escrita con cuestiones de tipo test y/o a desarrollar. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30</p>
15				
16				
17				<p>Examen Global. Prueba escrita con cuestiones de tipo test y/o a desarrollar. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30</p>

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	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	0 / 10	CG3 CG6 CG7 CG10 CE1
8	Primera prueba de Evaluación Progresiva. Prueba escrita con cuestiones de tipo test y/o a desarrollar. No es liberatoria de temario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	0 / 10	CG7 CE1 CG6
10	Práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	0 / 10	CG3 CG6 CG7 CG10 CE1
14	Segunda prueba de Evaluación Progresiva. Prueba escrita con cuestiones de tipo test y/o a desarrollar.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	60%	3 / 10	CG1 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 CE1

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	0 / 10	CG3 CG6 CG7 CG10 CE1
10	Práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	0 / 10	CG3 CG6 CG7 CG10 CE1

17	Examen Global. Prueba escrita con cuestiones de tipo test y/o a desarrollar.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG5 CG3 CG6 CG7 CG10 CE1 CG1
----	---	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 CE1 CG1

7.2. Criterios de evaluación

1. Convocatoria ordinaria:

1a. Evaluación progresiva:

La Evaluación Progresiva (EP) consta de dos pruebas parciales con un valor respectivo de 4 y 6 puntos (sobre 10). Estas dos pruebas son individuales y comunes para todos los grupos. Los mismos profesores corrigen a todos los alumnos. Todas estas pruebas serán presenciales. En la segunda prueba se exige una nota mínima equivalente a 3/10 para superar la asignatura. Ninguna de estas pruebas es liberatoria de temario y, en particular, en la segunda prueba puede preguntarse explícitamente sobre el programa completo de la asignatura, incluyendo los capítulos que ya fueron evaluados en la primera prueba.

Además, los alumnos de Álgebra realizarán **dos prácticas de MatLab obligatorias** y **superación es requisito indispensable** para el aprobado de la asignatura. **Estas prácticas no son recuperables en la convocatoria ordinaria.**

1b. Examen global:

Para los alumnos que no superen la EP, la evaluación consiste en un examen escrito al final del semestre con una duración de 2 h 30 min. Para la superación de la asignatura es igualmente indispensable haber superado las prácticas.

2. Convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consiste igualmente en un examen de todo el programa de 2 h 30 min de duración. En dicha convocatoria (no necesariamente en la misma fecha) se celebrará asimismo un examen de recuperación de prácticas para aquellos alumnos que no las hayan superado durante el curso.

En todas las pruebas de evaluación los alumnos deben presentar todas las hojas de su examen identificadas con nombre completo y número de matrícula, incluso aunque hubieran dejado las respuestas parcial o totalmente en blanco. Además, el examen se debe escribir con tinta indeleble; en caso contrario, no se considerará válido.

Sobre la nota de prácticas (en cualquier convocatoria):

Como se ha dicho, **la superación de las prácticas** para lo que se requiere una calificación media de 0,5 sobre 1 en las mismas? **es requisito indispensable para el aprobado en la asignatura.**

Una vez superadas, la nota que exceda del 0,5 mínimo será considerada la **nota de prácticas** del alumno (si no se superan, no existe nota de prácticas).

Por ejemplo, si se obtiene 0,7, la nota de prácticas será 0,2; si se obtiene 0,5, la nota de prácticas será 0; si se obtiene 0,3, las prácticas no están superadas y no hay nota de prácticas.

Estando las prácticas superadas, en la convocatoria en que el alumno **supere** la asignatura (bien en la ordinaria, tanto por progresiva como por examen global, o bien en la extraordinaria), su calificación en acta se confeccionará sumando su nota de prácticas a la nota obtenida en la convocatoria correspondiente.

Por el contrario, si el alumno suspende la convocatoria, no se tendrá en cuenta la nota de prácticas (que quedará,

no obstante, guardada para convocatorias posteriores).

En otros términos: **la nota de prácticas mejora la nota de los alumnos aprobados, pero no sirve para aprobar.**

Los alumnos que aprueben las prácticas pero no superen la asignatura no tendrán que volver a examinarse de prácticas, pues el aprobado de las mismas y su nota se guardarán para convocatorias posteriores.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Apuntes elaborados conjuntamente por los 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 Álgebra.
Material de trabajo	Recursos web	Exámenes y pruebas de años anteriores, resueltos.
Tutorías	Otros	Tutorías individuales o en grupo, de gran utilidad para resolver dudas o rellenar lagunas siempre que el alumno haya trabajado los conceptos previamente.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Respecto a la Evaluación Progresiva, se recuerda que en cada prueba el alumno debe conocer y saber aplicar todos los contenidos explicados hasta la fecha, y no solo los últimos.

Todas las indicaciones que figuran en esta guía son orientativas y pueden ser modificadas por el profesorado durante el curso en función de las necesidades docentes y de las necesidades de cada prueba de evaluación.

Es responsabilidad de cada alumno consultar frecuentemente el buzón de @alumnos.upm.es así como la página de Moodle. Se enviarán notificaciones importantes por ambas vías.

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

Las fechas de las Pruebas y Prácticas de ordenador son orientativas y están sujetas a la asignación por parte de la Subdirección de Ordenación Académica.

En caso de que un alumno no pueda una realizar una prueba por causa sobrevenida justificada y fehaciente, deberá informar al coordinador por email ANTES del comienzo de la prueba.

Los profesores solo abrirán mensajes de alumnos de direcciones institucionales (@alumnos.upm.es) y los leerán y responderán en su horario laboral (de lunes a viernes).