



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

2022/23 - 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 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Gomez Mourelo (Coordinador/a)		pablo.gomez.mourelo@upm. es	Sin horario. Consultar 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 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.

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 y resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales diagonalizables).

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.

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. Semejanza de matrices. 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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Lección Teórica Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Lección Teórica Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase de Problemas Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lección Teórica Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Lección Teórica Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de Problemas Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Lección Teórica Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Lección Teórica Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clase de Problemas Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lección Teórica Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Lección Teórica Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de Problemas Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p>Lección Teórica Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección Teórica Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Práctica 1 de Matlab EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Lección Teórica Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección Teórica Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Lección Teórica Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección Teórica Tema 4 Duración: 01:00 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>Prueba de Evaluación Progresiva (PEP1) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Clase de Problemas Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección Teórica Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección Teórica Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Práctica 2 de Matlab EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Lección Teórica Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Clase de Problemas Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección Teórica Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

13	<p>Lección Teórica Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de Problemas Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Lección magistral Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de Evaluación Progresiva (PEP2) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
15				
16				
17				<p>Examen Global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
7	Práctica 1 de Matlab	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG 1 CG 6 CG 7
9	Prueba de Evaluación Progresiva (PEP1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	0 / 10	CG 6 CG 7 CE 1
10	Práctica 2 de Matlab	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG 1 CG 6 CG 7
14	Prueba de Evaluación Progresiva (PEP2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	60%	3 / 10	CG 3 CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Práctica 1 de Matlab	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG 1 CG 6 CG 7
10	Práctica 2 de Matlab	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG 1 CG 6 CG 7
17	Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 5 CG 6 CG 7 CG 1 CG 3 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:

1.1.- Evaluación progresiva:

La Evaluación Progresiva (EP) consta de dos pruebas con un valor respectivo del 40% y del 60%. En la segunda prueba se exige una nota mínima equivalente a 3/10 para superar la asignatura.

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

1.2.- Examen global:

Para los alumnos que no superen la EP, la evaluación consiste en un examen al final del semestre en el que se evalúa todo el programa de la asignatura.

2. Convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consiste asimismo en un examen en el que se evalúa todo el programa de la asignatura.

En dicha convocatoria se celebrará también un examen de prácticas para aquellos alumnos que no las hayan aprobado durante el curso.

Normas relativas a todas las pruebas de evaluación (ya sea progresiva, examen global o convocatoria extraordinaria):

Todas las pruebas de evaluación serán individuales y presenciales. 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Apuntes elaborados conjuntamente con 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.
---------------------	--------------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

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 oficiales importantes por ambas vías.

El profesor no atenderá mensajes de correo electrónico que no procedan de una dirección institucional @alumnos.upm.es .

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

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

En caso de que suceda alguna situación no contemplada en esta guía, el tribunal de la asignatura estará facultado para decidir al respecto.