



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

2021/22 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

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	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Maria Chaquet Ulldemolins (Coordinador/a)	Matemáticas	jm.chaquet@upm.es	Sin horario. Previa cita por correo electrónico. Telemáticas (teams) o presenciales (si la situación sanitaria lo permite).

* 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 de teoría de conjuntos
- Aritmética básica de números complejos; raíces de polinomios de segundo grado, regla de Ruffini.
- Geometría elemental de rectas y planos; resolución de sistemas lineales con parámetros; nociones de operaciones con matrices.
- Determinantes de segundo y tercer orden.

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 conceptos del Álgebra Lineal básica:

- Espacios vectoriales
- Aplicaciones lineales
- Matrices
- Producto escalar

También se estudian algunas de sus aplicaciones en ingeniería como:

- Proyecciones y simetrías
- Soluciones de mínimos cuadrados
- Diagonalización de matrices
- Condicionamiento de sistemas lineales

- Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales diagonalizables

5.2. Temario de la asignatura

1. Los espacios vectoriales R^n y C^n

1.1. Los números complejos.

1.2. Definición de espacio vectorial R^n y 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.

1.4. Definición y ejemplos de otros espacios vectoriales.

2. Álgebra matricial y sistemas lineales

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

2.2. Imagen y núcleo de una aplicación lineal. Rango de una matriz.

2.3. Representación de una aplicación lineal: cambio de base, cambio de coordenadas.

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

3. Producto escalar y ortogonalidad

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

3.2. Ortogonalidad. El teorema de la proyección ortogonal. Bases ortonormales. El método de ortonormalización de Gram-Schmidt y la factorización QR.

3.3. Matriz de proyección ortogonal sobre un subespacio.

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

3.5. Matriz de simetría ortogonal respecto a un subespacio.

4. Reducción por semejanza de una matriz

4.1. Valores y vectores propios. Polinomio característico. Subespacios propios.

4.2. Semejanza de matrices. Diagonalización.

4.3. Matrices normales: diagonalización unitaria. Teorema espectral.

5. Aplicaciones

5.1. Formas cuadráticas. Cociente de Rayleigh. Clasificación de matrices reales simétricas

5.2. Condicionamiento. Acotación de errores.

5.3. Sistemas diferenciales lineales homogéneos con coeficientes constantes $x'(t)=Ax(t)$ con matriz A diagonalizable. Matriz fundamental. Exponencial de una matriz.

5.4. Sistemas oscilatorios de segundo orden: oscilador armónico.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Lección teórica: Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica: Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lección teórica: Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica: Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2	<p>Lección teórica: Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas: Tema 1 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Lección teórica: Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas: Tema 1 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
3	<p>Clases de problemas: Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica: Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Clases de problemas: Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lección teórica: Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
4	<p>Lección teórica: Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas: Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Lección teórica: Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas: Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
5	<p>Clases de problemas: Tema 2 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Clases de problemas: Tema 2 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
6	<p>Lección teórica: Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lección teórica: Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>PEC1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
7	<p>Lección teórica: Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas: Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Lección teórica: Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas: Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica de Computación Científica 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>

8	Clases de problemas: Tema 3 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Clases de problemas: Tema 3 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	Lección teórica: Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Lección teórica: Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Lección teórica: Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clases de problemas: Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Lección teórica: Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clases de problemas: Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PEC2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
11	Clases de problemas: Tema 4 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Clases de problemas: Tema 4 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica de Computación Científica 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
12	Lección teórica: Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Lección teórica: Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Lección teórica: Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clases de problemas: Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Lección teórica: Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clases de problemas: Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	Clases de problemas: Tema 5 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Clases de problemas: Tema 5 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	PEC3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				
16				Examen final para los alumnos que no escojan EC EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30
17				

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	PEC1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CG 1 CG 5 CG 7 CG 10 CE 1
7	Práctica de Computación Científica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	0%	5 / 10	CG 1 CG 6 CG 7 CE 1
10	PEC2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	30%	0 / 10	CG 1 CG 5 CG 7 CG 10 CE 1
11	Práctica de Computación Científica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	0%	5 / 10	CG 1 CG 6 CG 7 CE 1
14	PEC3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CG 1 CG 3 CG 5 CG 6 CG 10 CE 1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen final para los alumnos que no escojan EC	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 3 CG 5 CG 1 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua

La Evaluación Continua (EC) consta de:

- Tres pruebas parciales individuales con un valor respectivo de 2, 3 y 4 puntos (sobre 10).
- Queda una calificación de hasta 1 punto que será asignada por el profesor, a partir de la nota en una o varias pruebas.

Además, los alumnos de Álgebra realizarán unas prácticas obligatorias de computación científica: una vez superadas, a cada alumno se le asignará una nota de prácticas de hasta 0'5 puntos. Cuando el alumno apruebe la asignatura, dicha nota de prácticas se le sumará a la calificación obtenida en la asignatura.

Evaluación por examen final

En cuanto a los alumnos que no escogen EC, la evaluación consiste en un examen escrito al final del semestre con una duración de 2:30 horas. Las prácticas de computación científica deberán estar aprobadas para aprobar la asignatura.

Examen extraordinario

Asimismo, la convocatoria extraordinaria consiste en un examen de todo el programa de 2:30 horas de duración. Solamente se examinarán de prácticas aquellos alumnos que no las hayan realizado o estén suspensas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Recursos web	Apuntes utilizados conjuntamente con Álgebra el GITI. Desarrollan el temario con todo detalle y disponen de una amplia colección de ejercicios resueltos.
Trasparencias	Recursos web	Trasparencias del profesor, tanto de las lecciones teóricas, como de problemas.
Problemas de examen	Recursos web	En la plataforma Moodle están resueltos problemas de exámenes y pruebas de años anteriores.
Minivideos docentes	Recursos web	En la página web de la asignatura se colgarán minivideos docentes modulares en el marco de un proyecto de IE
Tutorías	Otros	Atención individual o colectiva al estudiante para orientarle en su el estudio.
Guiones de prácticas	Otros	Material de autoaprendizaje para las prácticas de laboratorio con MatLab
Álgebra Lineal: definiciones, teoremas y resultados. Juan de Burgos (2007)	Bibliografía	
Álgebra Lineal. S. I. Grossmann (2007)	Bibliografía	
Álgebra Lineal y sus aplicaciones. D. C. Lay (2007)	Bibliografía	
Álgebra Lineal Aplicada. B. Noble y J. W. Daniel (1989)	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En cuanto a la Evaluación Continua, se recuerda que, en cada prueba, el alumno debe conocer y saber aplicar todos los contenidos explicados hasta la fecha, y no sólo los últimos. En esta asignatura, la adquisición de conocimientos es acumulativa: cada nuevo concepto está relacionado con todos los anteriores, y no puede desligarse de ellos.

El cronograma de la asignatura y la duración de los exámenes es orientativo y pueden ser modificados por el coordinador durante el curso en función de las necesidades docentes. Las fechas de las Pruebas de Evaluación Continua y Prácticas aún no están asignadas por Subdirección de Estudios.

Las modalidades de docencia y de examen (presencial/telemático) dependerán de la Normativa de la UPM, de la ETSII y de las condiciones sanitarias vigentes en el momento. Cada sesión de enseñanza será o bien presencial en el aula, o bien telemática. Por tanto no se realizarán sesiones simultáneas. De esta forma, las horas de enseñanza con profesor totales en el cronograma son 56.

Las plataformas de soporte para la enseñanza telemática que se usarán en el curso serán únicamente las institucionales: Moodle UPM, Moodle-Exam UPM, Microsoft Teams y/o Zoom.

