



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

2019/20 - 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	Basica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado En Ingenieria Quimica
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M. Angeles Rincon Ortega (Coordinador/a)	Matemáticas	angeles.rincon@upm.es	M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 14:30

* 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

El Álgebra Lineal es una herramienta básica cuyas aplicaciones alcanzan diversos campos de la ingeniería. Los objetivos docentes de una asignatura deben estar en consonancia con los objetivos generales de la Universidad. Una de las finalidades de la enseñanza superior consiste en servir a la sociedad a través de la calidad de la enseñanza, que debe basarse en principios de libertad y creatividad y la preparación -integral, en lo posible- de los futuros profesionales. En esta asignatura se persigue que el alumno adquiera:

- Conocimiento de los métodos básicos lineales.
- Comprensión de la formulación algebraica abstracta.

- Introducción a la Computación Científica a través de la realización de prácticas con MatLab.

5.2. Temario de la asignatura

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

1.1. Definición. Combinaciones lineales. Clausura lineal. Dependencia e independencia lineal. Subespacios vectoriales.

1.2. Bases. Dimensión. Intersección y suma de subespacios. Suma directa. Subespacios suplementarios. La relación de Grassmann.

1.3. Aula invertida: los números complejos.

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.

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

2.4. Sistemas lineales. Estructura de las soluciones.

2.5. Aplicación: ajuste de una reacción química.

3. El espacio euclídeo.

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

3.2. 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. Solución de mínima norma.

3.5. Matriz de simetría ortogonal respecto a un subespacio.

3.6. Extensión a C^n : el espacio hermítico.

4. Reducción por semejanza de una matriz.

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

4.2. Diagonalización.

4.3. La forma canónica de Jordan para matrices de segundo y tercer orden.

4.4. Matrices normales: diagonalización unitaria. Teorema espectral.

4.4.1. Matrices reales simétricas. Clasificación.

5. Aplicaciones.

- 5.1. Cociente de Rayleigh. Condicionamiento. Acotación de errores.
- 5.2. Espacios vectoriales funcionales: independencia lineal.
- 5.3. Sistemas diferenciales lineales homogéneos con coeficientes constantes. Matriz fundamental.
- 5.4. Sistemas oscilatorios de segundo orden: valores propios generalizados y vibraciones.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Lección teórica: tema 1.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Lección teórica: tema 1.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Aula invertida 1.3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:00</p>
3	<p>Lección teórica: tema 2.1, 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Lección teórica: tema 2.3, 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicación: 2.5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Lección teórica: tema 3.1, 3.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Trabajo en Aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>
6	<p>Lección teórica: tema 3.3, 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prácticas de Laboratorio: Resolución de sistemas lineales, mínimos cuadrados. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>

7	<p>Lección teórica: tema 3.5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Trabajo en Aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>
8	<p>Lección teórica: tema 3.6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica: tema 4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Lección teórica: tema 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Lección teórica: tema 4.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica: tema 4.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clases de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>PEC EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
11	<p>Lección teórica: tema 4.4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica: tema 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prácticas de Laboratorio: Estudio de errores. Condicionamiento. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
12	<p>Lección teórica: tema 5.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección teórica: tema 5.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

13	Clases de problemas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Lección teórica: tema 5.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clases de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				Prueba de Evaluación Continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30
16				
17				Examen final para los alumnos que no escojan EC EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

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
2	Aula invertida 1.3	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG 6 CE 1 CG 5
5	Trabajo en Aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CE 1 CG 1 CG 10
6	Prácticas de Laboratorio: Resolución de sistemas lineales, mínimos cuadrados.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	0 / 10	CG 7 CG 1
7	Trabajo en Aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CG 5 CE 1
10	PEC	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CG 5 CG 10 CE 1
11	Prácticas de Laboratorio: Estudio de errores. Condicionamiento.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	4 / 10	CG 1 CG 7
15	Prueba de Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	3.5 / 10	CG 3 CG 5 CG 6

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final para los alumnos que no escojan EC	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 1 CG 3 CG 5 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 consta de diversas pruebas parciales, trabajos en grupo y prácticas con ordenador.

Los trabajos en aula consistirán en trabajos en equipo que fomentan la colaboración, el diálogo, la puesta en común de ideas y la exposición oral de razonamientos entre compañeros. Los grupos se constituirán a principio de curso y estarán formados por un máximo de cinco alumnos. Estas actividades están previstas para la semanas quinta y séptima.

Las prácticas con ordenador son obligatorias, pretenden que los alumnos se familiaricen con las posibles aplicaciones al Álgebra del programa MatLab y hay que aprobarlas para superar la asignatura.

La primera prueba consiste en un examen presencial, escrito, con algunas preguntas tipo test con diversas opciones que permitirán a los alumnos, que comienzan sus estudios de ingeniería, aplicar sus conocimientos matemáticos con poco rigor y otra parte de desarrollo que requerirá más precisión.

En la segunda se propondrán problemas más elaborados y se valorará el desarrollo de las respuestas teniendo en cuenta el rigor en el razonamiento y el formalismo matemático de los procedimientos seguidos. La nota mínima de este examen para poder sumar la calificación de las pruebas anteriores será de 3,5 puntos.

Señalar que las pruebas no son eliminatorias, de forma que en cada una de ellas se examina de todo el temario que se ha ido explicando durante el curso hasta el momento en que se realiza dicha prueba.

Los estudiantes que aprueben las prácticas pero no la asignatura las mantendrán aprobadas para futuras convocatorias, siempre y cuando no cambie la coordinación de la asignatura.

El aprobado por evaluación continua se obtendrá si la suma de las notas en las actividades descritas es mayor o igual que cinco.

Evaluación por examen final

Los alumnos que escojan esta opción realizarán un examen escrito sobre todo el temario de la asignatura.

Solamente se examinarán de prácticas aquellos alumnos que no las hayan realizado o estén suspensas. Al igual que para los alumnos de evaluación continua, la nota de prácticas se conserva.

El aprobado por evaluación final se obtendrá si la calificación obtenida en el examen es mayor o igual que cinco y las prácticas han sido aprobadas.

Examen extraordinario

Examen único de 2h 30' de duración en el que entra todo el temario.

El aprobado se obtendrá si la calificación obtenida en dicho examen es mayor o igual que cinco.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Recursos web	Apuntes utilizados conjuntamente con el GITI. Desarrollan el temario con todo detalle y disponen de una amplia colección de ejercicios resueltos.
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.

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	
PresentaTex	Otros	Documentos interactivos para fomentar el aprendizaje autónomo o repasar un tema ya estudiado.
Guiones de prácticas	Otros	Material de autoaprendizaje para las prácticas de laboratorio con MatLab

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las semanas exactas de las pruebas serán fijadas en el POD que, al cierre de esta guía, no ha sido publicado.

La tasa de éxito en la convocatoria ordinaria del curso 18-19 ha sido de un 57%, que corresponde a los alumnos de evaluación continua puesto que solo hubo una alumna que decidió ir por examen final .

