



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Algebra lineal

PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos	1
2. Profesorado	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje	2
4. Descripción de la asignatura y temario	4
5. Cronograma	7
6. Actividades y criterios de evaluación	9
7. Recursos didácticos	11

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	595000002 - Algebra lineal
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	595000002
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicacion
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Gerardo Perez Villalon (Coordinador/a)	A2107	gerardo.perez@upm.es	--
Ricardo Monedero Mateo	A3104	ricardo.monedero@upm.es	--
Juana Sendra Pons	A2109	juana.sendra@upm.es	--
Juan Cires Martinez	A2108	juan.cires@upm.es	--
Jose Juan Carreño Carreño	2110	josejuan.carreno@upm.es	--

Maria Pilar Velasco Cebrian	A3107	mp.velasco@upm.es	- -
-----------------------------	-------	-------------------	-----

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE B1 - 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 y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA683 - Resolver una ecuación diferencial lineal de segundo orden con coeficientes constantes

RA664 - Estudiar cuando una aplicación lineal es suprayectiva y cuando es inyectiva

RA663 - Calcular determinantes

RA665 - Calcular la inversa de una matriz y de una aplicación lineal

RA671 - Identificar un espacio vectorial y manejar los espacios vectoriales de matrices, de señales, de polinomios y de funciones en general

RA675 - Estudiar si una matriz es diagonalizable y diagonalizar matrices

RA679 - Utilizando software matemático hallar dimensiones, bases, coordenadas, proyecciones ortogonales y distancias

RA680 - Calcular la solución mínimos cuadrados de un sistema

RA669 - Conocer y aplicar las distintas caracterizaciones de una matriz no singular

RA662 - Hallar la matriz de una aplicación lineal y de la composición de aplicaciones lineales

RA676 - Calcular la proyección ortogonal de un vector sobre un subespacio vectorial

RA682 - Diagonalizar ortogonalmente una matriz simétrica y aplicar el teorema espectral

RA677 - Calcular una base ortogonal mediante el proceso de Gram-Schmidt

RA666 - Calcular dimensiones y bases de subespacios, en particular de núcleos e imágenes de aplicaciones lineales

RA667 - Conocer las distintas formas de definir y calcular el rango de una matriz

RA673 - Calcular la matriz de una aplicación lineal respecto a bases arbitrarias

RA678 - Calcular coordenadas en bases ortogonales mediante matrices ortogonales

RA681 - Calcular la recta de regresión

RA674 - Conocer y calcular la relación de semejanza entre las distintas matrices de un endomorfismo

RA660 - Analizar y resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando la forma escalonada reducida de la matriz del sistema

RA661 - Caracterizar cuando un conjunto de vectores forman un sistema de generadores, cuando son independientes y cuando forman una base

RA672 - Realizar cambios de base

RA668 - Demostrar y aplicar el teorema del rango

RA670 - Utilizando software matemático estudiar sistemas lineales, conjuntos de vectores y aplicaciones lineales

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1 Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

4.2 Temario de la asignatura

1. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
 - 1.1. Sistemas de ecuaciones lineales
 - 1.2. Reducción por filas y formas escalonadas
 - 1.3. Forma escalonada reducida y posiciones pivote
 - 1.4. Existencia y unicidad de soluciones
2. COMBINACIONES LINEALES
 - 2.1. Ecuaciones vectoriales y ecuaciones matriciales
 - 2.2. Combinaciones lineales
 - 2.3. Subespacio generado por un conjunto de vectores
 - 2.4. Caracterización de un sistema de generadores
 - 2.5. Expresión vectorial de las soluciones de un sistema lineal
 - 2.6. Independencia lineal
 - 2.7. Caracterizaciones de la independencia
3. TRANSFORMACIONES LINEALES
 - 3.1. Transformación lineal
 - 3.2. La matriz canónica de una transformación lineal
 - 3.3. Transformaciones lineales suprayectivas e inyectivas
 - 3.4. Caracterización de las transformaciones lineales suprayectivas e inyectivas
4. ÁLGEBRA DE MATRICES
 - 4.1. Suma y multiplicación por escalares
 - 4.2. Composición de transformaciones lineales
 - 4.3. Multiplicación de matrices

- 4.4. Traspuesta de una matriz
- 4.5. Inversa de una matriz
- 4.6. Algoritmo para el cálculo de la inversa
- 4.7. Transformaciones lineales invertibles
- 4.8. Caracterizaciones de matrices y transformaciones lineales invertibles
- 5. DETERMINANTES
 - 5.1. Determinante de una matriz
 - 5.2. Propiedades de determinantes
 - 5.3. Cálculo de determinantes
 - 5.4. Caracterización de matrices invertibles
- 6. SUBESPACIOS DE \mathbb{R}^n
 - 6.1. Espacio columna y espacio nulo de una matriz
 - 6.2. Bases
 - 6.3. Base del espacio columna y del espacio nulo
 - 6.4. Coordenadas
 - 6.5. Dimensión de un subespacio
 - 6.6. Rango de una matriz
 - 6.7. Teorema del Rango
- 7. ESPACIOS VECTORIALES
 - 7.1. Espacio vectorial
 - 7.2. Subespacios vectoriales
 - 7.3. Combinaciones lineales e independencia lineal
 - 7.4. Bases, dimensión y coordenadas
 - 7.5. Transformaciones lineales, núcleo y rango
 - 7.6. Isomorfismo de coordenadas
 - 7.7. Matriz de cambio de coordenadas
- 8. DIAGONALIZACIÓN
 - 8.1. Vectores y valores propios
 - 8.2. La ecuación característica

8.3. Matrices semejantes

8.4. Diagonalización de matrices

8.5. Potencias de una matriz y sistemas dinámicos

8.6. Las matrices de una transformación lineal

8.7. Relación de semejanza entre las matrices de una transformación lineal

8.8. Valores propios complejos

9. ORTOGONALIDAD

9.1. Producto escalar, norma y distancia

9.2. Bases ortogonales

9.3. Coordenadas en una base ortogonal

9.4. Proyección ortogonal

9.5. Bases ortonormales y matriz del proyector ortogonal

9.6. Matrices ortogonales

9.7. Proceso de Gram-Schmidt

9.8. Mínimos cuadrados y recta de regresión

9.9. Diagonalización de matrices simétricas

10. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

10.1. Ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes

10.2. Ecuación diferencial lineal no homogénea con coeficientes constantes

10.3. Soluciones de la ecuación de orden dos

10.4. Condiciones iniciales

5. Cronograma

5.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Tema 1. Sistemas de ecuaciones lineales Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2: Combinaciones Lineales Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2: Combinaciones Lineales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3. Transformaciones lineales Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4. Álgebra de Matrices Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de los Temas 1,2 y 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 4. Álgebra de Matrices Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5. Determinantes Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6. Subespacios de R^n Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 6. Subespacios de R^n Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7. Espacios vectoriales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 7. Espacios vectoriales Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 7. Espacios vectoriales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 8. Diagonalización Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de los Temas 6 y 7 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Primer parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00

9	Tema 8. Diagonalización Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 8. Diagonalización Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 9. Ortogonalidad Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 9. Ortogonalidad Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 9. Ortogonalidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 10. Ecuaciones diferenciales lineales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica del Tema 9 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 10. Ecuaciones diferenciales lineales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				Prácticas de laboratorio y actividades complementarias. Se realizan a lo largo del semestre OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 20:00
15				
16				
17				Segundo parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CE B1 CG 04
14	Prácticas de laboratorio y actividades complementarias. Se realizan a lo largo del semestre	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	20:00	20%	/ 10	CE B1 CG 04
17	Segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CE B1 CG 04

6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	/ 10	CE B1 CG 04

6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2 Criterios de Evaluación

La calificación de la asignatura se obtiene aplicando los porcentajes:

- Primer Parcial 40%
- Segundo Parcial 40%
- Prácticas y Actividades Complementarias 20%

El alumno que así lo desee puede realizar un Examen Final en lugar del Segundo Parcial. En este caso, la calificación de la asignatura será la nota obtenida en este Examen Final (quedando sin efecto las notas obtenidas en el Primer Parcial y en las Prácticas y Actividades Complementarias). El Examen Final y el Segundo Parcial se realizan, al finalizar las clases, el mismo día y a la misma hora. Para poder realizar el Examen Final en lugar del Segundo Parcial se tiene que comunicar, mediante Moodle, 3 días hábiles antes de la realización de estos exámenes.

En las convocatorias extraordinarias la evaluación se realiza mediante un examen final.

7. Recursos didácticos

7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma Institucional Moodle	Recursos web	
Libro: Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. D.C. Lay	Bibliografía	Ed. Pearson Educación
Hojas de problemas	Otros	
Laboratorio de Matemáticas	Equipamiento	
Software matemático	Equipamiento	