



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura

Álgebra

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Álgebra				
Materia	Álgebra				
Módulo	Materias básicas de Ingeniería y Arquitectura				
Código	511101001				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Centro Universitario de la Defensa				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	1er Cuatrimestre	Curso	1º		
Idioma	Castellano				
ECTS	7.5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	187.5
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas	Se indicarán a comienzo del curso		Lugar		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Juan Antonio Vera López		
Departamento	Departamento de Integración del C.U.D		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Nº 13		
Teléfono	2901	Fax	968189970
Correo electrónico	juanantonio.vera@cud.upct.es		
URL / WEB	AULA VIRTUAL UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a comienzo del curso		
Ubicación durante las tutorías	Despacho, Aula		

Profesor 2	Sergio Amat Plata		
Departamento	Matemática Aplicada y Estadística de la U.P.C.T		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Nº 05		
Teléfono	2914	Fax	968 189 970
Correo electrónico	sergio.amat@upct.es		
URL / WEB	http://filemon.upct.es/~amat/		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a comienzo del curso		
Ubicación durante las tutorías	Despacho, Aula		

Profesor 3	Juan Medina Molina		
Departamento	Matemática Aplicada y Estadística de la U.P.C.T		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Nº 03		
Teléfono	2918	Fax	968189970
Correo electrónico	Juan.medina@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a comienzo del curso		
Ubicación durante las tutorías	Despacho, Aula		

Profesor 4	Juan Antonio Cavas Moreno		
Departamento	Matemática Aplicada y Estadística de la U.P.C.T		
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Ubicación del despacho	Nº 02		
Teléfono	2917	Fax	968189970
Correo electrónico	Juanantonio.cavas@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a comienzo del curso		
Ubicación durante las tutorías	Despacho, Aula		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

Esta asignatura se plantea como una materia básica en la que se pretenden que el alumno adquiera conocimientos correspondientes al Álgebra lineal, Cálculo de una variable y Métodos numéricos.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Álgebra” se estudia en primer curso y se imparte en el 1er cuatrimestre.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura Álgebra es una materia que aporta a los alumnos parte de la base matemática que va a necesitar a lo largo de sus estudios, correspondiente al Álgebra lineal y el Cálculo de una variable. Además, debemos destacar el carácter formativo de esta asignatura, en lo relativo al uso del razonamiento lógico-deductivo, lo que le permitirá un mejor enfoque de los problemas planteados y un rigor y orden a la hora de su resolución.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

En mayor o menor medida, los contenidos estudiados van a estar presentes en todas las asignaturas de la titulación.

El único prerrequisito es el dominio de las matemáticas cursadas en la enseñanza secundaria. Para ello, el alumno cuenta con la página web:

<http://www.lasmatematicas.es> donde encontrará vídeos que cubren todos los prerrequisitos necesarios.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería en Organización Industrial. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal; Geometría; Cálculo diferencial e integral; Métodos numéricos.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES (Aquellas que tienen una función de medio o herramienta para obtener un determinado fin)

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información

- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES (Características requeridas a las diferentes capacidades que hacen que las personas logren una buena interrelación social con los demás)

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS (Suponen destrezas y habilidades relacionadas con la comprensión de la totalidad de un sistema o conjunto. Requieren una combinación de imaginación, sensibilidad y habilidad que permite ver como se relacionan y conjugan las partes en un todo)

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Objetivos generales/ Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1.a 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.

4.4. Objetivos del aprendizaje

Las competencias específicas y objetivos de aprendizaje que se desarrollarán con la asignatura, y que se indican a continuación, permitirán que el alumno al finalizar el curso sea capaz de:

- Definir el concepto de límite de una función real de una variable.
- Equivalencias, infinitésimos e infinitos.
- Calcular límites de funciones reales de una variable.
- Definir el concepto de continuidad de una variable.
- Conocer los teoremas sobre valores extremos de funciones continuas: teorema de Bolzano y teoremas de Weierstras de los valores intermedios y valores extremos, y saber aplicarlos.
- Definir el concepto de función derivable en un punto y sus propiedades.
- Calcular derivadas.

- Aplicar los teoremas sobre representación de funciones reales de una variable.
- Conocer los teoremas sobre valores medios de funciones derivables: teorema de Rolle, teoremas del valores medios de Cauchy y de Lagrange.
- Calcular límites utilizando las reglas de Bernoulli-L'Hôpital.
- Calcular el polinomio de Taylor y acotar el error cometido al aproximar utilizando dicho polinomio.
- Aplicaciones de la fórmula de Taylor. Aproximaciones de números reales y cálculo de límites.
- Describir el concepto de integral de Riemann.
- Conocer el Teorema Fundamental de Cálculo.
- Aplicar la regla de Barrow.
- Calcular integrales racionales.
- Calcular integrales irracionales algebraicas.
- Calcular integrales de funciones trascendentes.
- Calcular integrales trigonométricas.
- Cálculo de áreas y volúmenes.
- Aplicaciones a la física del cálculo integral.
- Definir el concepto de integral impropia de primera especie.
- Calcular integrales impropias utilizando primitivas.
- Introducir criterios para la convergencia de integrales impropias.
- Asimilar los principios de la lógica matemática.
- Conocer los elementos básicos de la teoría de conjuntos.
- Conocer el concepto de aplicación entre conjuntos y sus elementos notables.
- Clasificar los tipos de aplicaciones entre conjuntos.
- Conocer diferentes tipos de estructuras algebraicas y sus elementos notables.
- Definir el concepto de espacio vectorial y sus propiedades básicas.
- Definir el concepto de subespacios vectoriales y caracterizarlos.
- Determinar si un conjunto de un espacio vectorial es subespacio.
- Describir las operaciones entre espacios vectoriales.
- Definir el concepto de combinación lineal de vectores.
- Definir los conceptos de sistema generador y dependencia e independencia lineal.
- Definir el concepto de base de un espacio vectorial y calcularlas.
- Manejar las matrices y sus operaciones.
- Determinar si una matriz es invertible y calcular su inversa.
- Calcular el rango de una matriz.
- Calcular el determinante de una matriz cuadrada.
- Discutir y resolver un sistema de ecuaciones lineales.
- Definir el concepto de aplicación lineal, sus elementos notables.
- Demostrar las propiedades básicas de las aplicaciones lineales.
- Clasificar las aplicaciones lineales.
- Determinar la matriz de una aplicación lineal fijadas bases.
- Definir los conceptos de equivalencia y semejanza entre matrices.
- Definir los conceptos de valores propios, vectores propios y polinomio característico de una matriz cuadrada y saber calcularlos.
- Caracterizar una matriz diagonalizable.
- Calcular una matriz diagonal y matrices de paso asociadas a una matriz diagonalizable.
- Calcular potencias de una matriz diagonalizable.
- Definir el concepto de producto escalar en un espacio vectorial real.
- Definir el concepto de base ortonormal de un espacio vectorial euclídeo y calcular bases ortonormales utilizando el método de Gram-Schmidt.
- Calcular endomorfismos con significado geométrico: homotecias, proyecciones, simetrías y rotaciones en el plano.
- Definir el concepto de matriz diagonalizable ortogonalmente.
- Calcular matrices de paso ortogonales.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres bloques.

Bloque 1. Cálculo de una variable

En este bloque repasaremos todo lo estudiado en la Educación Secundaria relativo al estudio de la continuidad, derivabilidad e integración de funciones de una variable. Además de incidir en todo lo estudiado, presentaremos algunos apartados nuevos correspondientes a los Teoremas sobre valores extremos de funciones continuas y valores medios de funciones derivables. Además, presentaremos nuevos métodos para el cálculo de primitivas de funciones.

Bloque 2. Álgebra lineal

Iniciaremos este primer bloque con un tema de carácter introductorio dedicado a los fundamentos sobre lógica, teoría de conjuntos y estructuras algebraicas, todos ellos necesarios para el seguimiento de esta asignatura y la signatura de Cálculo. El resto de este bloque se destina al estudio de los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, así como del Álgebra matricial.

5.2. Programa de teoría

BLOQUE 1. CALCULO DE UNA VARIABLE

Tema 1. Cálculo diferencial de funciones de una variable

1. Definición y operaciones de funciones reales de variable real.
2. Definición y cálculo de límites de funciones reales de variable real.
3. Continuidad de funciones reales de variable real.
4. Teoremas sobre valores intermedios y valores extremos de las funciones continuas.
5. Derivada de un función. Propiedades.
6. Teoremas sobre valores medios de funciones derivables.
7. Reglas de Bernoulli-L'Hopital.
8. Aproximación Polinómica de funciones mediante el polinomio de Taylor.

Tema 2. La integral de Riemann. Cálculo de primitivas

1. Particiones de intervalos. Sumas superiores e inferiores de Riemann. Funciones integrables Riemann.
2. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow.
3. Concepto de primitiva de una función.
4. Cálculo de primitivas: Integración de funciones racionales, integración de funciones irracionales algebraicas, integrales de funciones trascendentes, integrales trigonométricas.
5. Aplicaciones del cálculo integral al cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.
6. Aplicaciones físicas de la integral.

BLOQUE 2. ÁLGEBRA LINEAL

Tema 3. Fundamentos de lógica, teoría de conjuntos y estructuras algebraicas. Espacios vectoriales.

1. Conjuntos. Aplicaciones. Estructuras algebraicas.
2. Espacios vectoriales.
3. Subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios.
4. Combinaciones lineales, sistemas generadores y dependencia e independencia lineal. Bases y dimensión.

Tema 4. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales

1. Matrices.
2. Determinantes.
3. Sistemas de ecuaciones lineales.

Tema 5. Aplicaciones lineales y Diagonalización de matrices

1. Definición y primeras propiedades. Teorema de existencia y unicidad de la aplicación lineal. Tipos de aplicaciones lineales.
2. Matrices asociadas a una aplicación lineal, matrices de cambio de base.
3. Matrices equivalentes y matrices semejantes.
4. Valores propios, vectores propios y polinomio característico de una matriz.
5. Definición y caracterización de matrices diagonalizables.
6. Cálculo de potencias de matrices diagonalizables.
7. El Teorema de Cayley-Hamilton.

Tema 6. Espacio vectorial euclídeo

1. Producto escalar, norma y distancia asociada.
2. Ortogonalidad.
3. Endomorfismos con significado geométrico.
4. Diagonalización ortogonal.

5.3. Programa de prácticas

Sesiones de Laboratorio de Informática:

- **Práctica 1:** Introducción al Mathematica.
- **Práctica 2:** Introducción al Mathematica.
- **Práctica 3:** Cálculo.
- **Práctica 4:** Cálculo.
- **Práctica 5:** Álgebra.
- **Práctica 6:** Álgebra.

Cada práctica tendrá una duración de 1 hora.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

PART 1. ONE-VARIABLE CALCULUS

Unit 1. - One-variable differential calculus.

Unit 2. – One-variable Riemann integral.

PART 2. LINEAR ALGEBRA

Unit 3. - Logic, set theory and algebraic structures. Vector spaces.

Unit 4. - Matrices, determinants and system of linear equation.

Unit 5. - Linear maps and Diagonalization

Unit 6. - Euclidean vector spaces.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva y planteamiento de cuestiones puntuables.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Resolución de cuestiones teóricas.	1.6 (38 h)
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1 (25h)
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo	Resolución de problemas tipo y planteamiento de cuestiones y problemas para su resolución por parte del alumno.	<u>Presencial</u> : Participación mediante la resolución de cuestiones planteadas. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	1 (25h)
		<u>No presencial</u> : Estudio los problemas resueltos en el aula. Resolución de ejercicios y problemas propuestos por el profesor.	2.8 (70h)
Clase de Prácticas. Sesiones en el aula de informática	Introducción al uso del programa Mathematica para la resolución de problemas. Introducción de algunos métodos numéricos y resolución de problemas sobre métodos numéricos con el uso de dicho programa.	<u>Presencial</u> : Resolución de ejercicios y problemas usando Mathematica.	0.24 (6h)
		<u>No presencial</u> : Resolución de ejercicios y problemas con Mathematica.	0.42 (10.5h)
Seminarios de problemas	Se programarán algunos seminarios sobre resolución de problemas.	<u>Presencial</u> : Resolución de problemas.	0.12 (3h)
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0.24 (6h)
Actividades de evaluación sumativa. Pruebas escritas individuales	Realización de un examen final.	<u>Presencial</u> : Resolución del examen.	0.16 (4h)
TOTAL			

7. Evaluación

7.1. Sistema de evaluación

Técnicas	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas
Examen escrito (70 %)	Cada convocatoria finalizará con un examen, evaluado de 0 a 10. La nota mínima para superar el examen será de 5.	70 % (7 sobre 10)	T1.1, T1.2, T1.3, T1.6, T1.7, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7,
Trabajo continuo del alumno (30%)	Cuaderno de actividades a resolver y que será corregido por el profesor. Se otorgará una calificación numérica entre 0 y 10.	30% (3 sobre 10)	T1.1, T1.2, T1.3 T1.6, T1.7, T2.3, T3.1, T3.2, T3.3, T3.7

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante la realización de las siguientes actividades:

- Resolución de cuestiones y problemas planteados en el aula.
- Resolución de problemas en los seminarios de problemas.
- Prácticas de ordenador.
- Tutorías grupales.
- Tutorías individuales.
- Cuaderno de actividades.

8. Relación entre los resultados, las actividades formativas y la evaluación

8.1. Objetivos del aprendizaje / actividades formativas / evaluación de los resultados

Objetivos del aprendizaje (4.4)	Clases de teoría	Clase de problemas	Clases de prácticas	Seminario de Problemas	Evaluación formativa	Evaluación sumativa	Problemas propuestos	Examen de prácticas
<p><u>Tema 3</u> Asimilar los principios de la lógica matemática. Conocer los elementos básicos de la teoría de conjuntos. Conocer el concepto de aplicación entre conjuntos y sus elementos notables. Clasificar los tipos de aplicaciones entre conjuntos. Conocer diferentes tipos de estructuras algebraicas y sus elementos notables. Definir el concepto de espacio vectorial y sus propiedades básicas. Definir el concepto de subespacios vectoriales y caracterizarlos. Determinar si un conjunto de un espacio vectorial es subespacio. Describir las operaciones entre espacios vectoriales. Definir el concepto de combinación lineal de vectores. Definir los conceptos de sistema generador y dependencia e independencia lineal. Definir el concepto de base de un espacio vectorial y calcularlas.</p>	■	■	■	■	■	■	■	

Tema 4
 Manejar las matrices y sus operaciones.
 Determinar si una matriz es invertible y calcular su inversa.
 Calcular el rango de una matriz.
 Calcular el determinante de una matriz cuadrada.
 Discutir y resolver un sistema de ecuaciones lineales.

■	■	■		■
---	---	---	--	---

■	■	
---	---	--

Tema 5
 Definir el concepto de aplicación lineal, sus elementos notables.
 Demostrar las propiedades básicas de las aplicaciones lineales.
 Clasificar las aplicaciones lineales.
 Determinar la matriz de una aplicación lineal fijadas bases.
 Definir los conceptos de equivalencia y semejanza entre matrices.
 Definir los conceptos de valores propios, vectores propios y polinomio característico de una matriz cuadrada y saber calcularlos.
 Caracterizar una matriz diagonalizable.
 Calcular una matriz diagonal y matrices de paso asociadas a una matriz diagonalizable.
 Calcular potencias de una matriz diagonalizable.

■	■	■	■	■
---	---	---	---	---

■	■	
---	---	--

Tema 6
 Definir el concepto de producto escalar en un espacio vectorial real.
 Definir el concepto de base ortonormal de un espacio vectorial euclídeo y calcular bases ortonormales utilizando el método de Gram-Schmidt.
 Calcular endomorfismos con significado geométrico: homotecias, proyecciones, simetrías y rotaciones en el plano.
 Definir el concepto de matriz diagonalizable ortogonalmente.
 Calcular matrices de paso ortogonales.

■	■	■	■	■
---	---	---	---	---

■	■	
---	---	--

Tema 1
 Definir el concepto de límite de una función real de una variable.
 Calcular límites de funciones reales de una variable.
 Definir el concepto de continuidad de una variable.
 Conocer los teoremas sobre valores extremos de funciones continuas: teorema de Bolzano y teoremas de Weierstras de los valores intermedios y valores extremos, y saber aplicarlos.

■	■	■	■	■
---	---	---	---	---

■	■	
---	---	--

Definir el concepto de función derivable en un punto y sus propiedades.
 Calcular derivadas.
 Aplicar los teoremas sobre representación de funciones reales de una variable.
 Conocer los teoremas sobre valores medios de funciones derivables: teorema de Rolle, teoremas del valores medios de Cauchy y de Lagrange.
 Calcular límites utilizando las reglas de Bernoulli-L'Hôpital.
 Calcular el polinomio de Taylor y acotar el error cometido al aproximar utilizando dicho polinomio.

Tema 2
 Describir el concepto de integral de Riemann.
 Conocer el Teorema Fundamental de Cálculo.
 Aplicar la regla de Barrow.
 Calcular primitivas estudiadas en Bachillerato.
 Aplicar el cálculo integral al cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.
 Aplicaciones a la física de la integral.
 Calcular integrales racionales.
 Calcular integrales irracionales algebraicas.
 Calcular integrales de funciones trascendentes.
 Calcular integrales trigonométricas.
 Definir el concepto de integral impropia de primera especie.
 Calcular integrales impropias utilizando primitivas.
 Introducir criterios para la convergencia de integrales impropias.

■	■	■	■	■		■	■	

9. Temporalización

Horas presenciales dedicadas a cada tema (teoría+problemas+prácticas)	
Tema 1	17 horas
Tema 2	20 horas
Tema 3	8 horas
Tema 4	6 horas
Tema 5	16 horas
Tema 6	8 horas

10. Recursos y bibliografía

10.1. Bibliografía básica

1. G. Bradley, K. Smith, Cálculo de una variable. Ed. Prentice Hall (1997).
2. G. Bradley, K. Smith, Cálculo de varias variables. Ed. Prentice Hall (1998).
3. A. De la Villa, Problemas de álgebra lineal con esquemas teóricos. CLAGSA (1998).
4. A. De la Villa, A. García, A. López, G. Rodríguez, S. Romero, Teoría y problemas de análisis matemático de una variable. CLAGSA (1994).
5. J. Cánovas, A. Murillo, Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Ed. DM, (1999).
6. F. Coquillat, Cálculo Integral (Metodología y problemas). Ed. Tebar-Flores (1997).
7. J. Franco, F. Martínez, R. Molina, Cálculo I. Ed. DM (1998).
8. M. Muñoz, Prácticas de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería con Mathematica. Nausicaä (2005).
9. S. Salas, E. Hille, G. Etgen, Calculus Vol.1 y 2. Editorial Reverté S.A. (2002).
10. G. Thomas, R. Finney, Cálculo una variable. Addison Wesley (1998).
11. G. Thomas, R. Finney, Cálculo varias variables. Addison Wesley (1998).

10.2. Bibliografía complementaria

12. J. Burgos, Curso de álgebra y geometría. Ed. Alhambra Longman (1994).
13. R. Burden, J. Faires, Cálculo numérico. Grupo Editorial Iberoamérica (1998).
14. P. Martín, J. Álvarez, A. García, J. Getino, A. González, D. López, Cálculo. Delta Publicaciones (2004).
15. S. Wolfram, Mathematica . Ed. Addison-Wesley (1991).

10.3. Recursos en red y otros recursos

<http://www.juanmedina.es>
<http://www.lasmaticas.es>

