



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INFORMÁTICA
Campus Sur. Ctra. de Valencia km. 7
28031 Madrid

GRADUADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES – Guía de Aprendizaje

Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

| | |
|--------------------------|--|
| ASIGNATURA: | ÁLGEBRA |
| Nombre en inglés: | ALGEBRA |
| MATERIA: | FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA INFORMÁTICA |
| CARÁCTER: | MATERIA DE FORMACIÓN BÁSICA |
| TITULACIÓN: | GRADUADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES |
| CURSO/SEMESTRE: | Primero/Segundo |
| ESPECIALIDAD: | |

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|
| CURSO ACADÉMICO | 2010 -- 2011 | | |
| PERIODO IMPARTICIÓN: | Septiembre – Enero | Febrero -- Junio | |
| | | X | |
| IDIOMA IMPARTICIÓN: | Sólo Castellano | Sólo Inglés | Ambos |
| | X | | |

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA

**ASIGNATURAS
SUPERADAS:**

OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS

La formación previa de los estudiantes, así como las competencias matemáticas adquiridas, son las propias de los estudiantes que han finalizado la educación secundaria, el bachillerato tecnológico o el de ciencias de la salud. En particular, se supondrá que los estudiantes son capaces de

- Entender una demostración matemática sencilla.
- Operar con expresiones algebraicas de números y polinomios.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Operar con matrices: suma y producto.
- Conocer la regla de Sarrus para calcular determinantes.

DEPARTAMENTO:**MATEMÁTICA APLICADA****PROFESORADO**

| NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador) | DESPACHO | Correo electrónico |
|--|-----------------|----------------------------|
| GREGORIA BLANCO VIEJO | 2103 | gblanco@eui.upm.es |
| MAITE FOULQUIÉ USÁN | 2003B | foulquie@eui.upm.es |
| ANA ISABEL LÍAS QUINTERO (C) | 2003A | alias@eui.upm.es |
| BLANCA RUIZ PALMA | 2108 | blancar@eui.upm.es |

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA**

| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
|----------------------|---|---|
| GENERALES UPM | | |
| G1 | Comunicación oral y escrita | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G2 | Creatividad | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G3 | Liderazgo de equipos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G4 | Organización y planificación | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G5 | Respeto por el medioambiente | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G6 | Uso de lengua inglesa | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G7 | Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|--|--|---|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| GENERALES DEL TITULO | | |
| G8 | Trabajo en equipo | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G9 | Aprendizaje autónomo | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G10 | Capacidad de análisis y síntesis | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G11 | Iniciativa y capacidad emprendedora | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G12 | Motivación por la calidad y mejora continua | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G13 | Razonamiento crítico | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G14 | Resolución de problemas | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G15 | Toma de decisiones | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G16 | Trabajo en un contexto internacional | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| COMPETENCIAS COMUNES A LA RAMA DE INFORMÁTICA ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
| I1 | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I2 | Capacidad para comprender y dominar los fundamentos físicos y tecnológicos de la informática: electromagnetismo, ondas, teoría de circuitos, electrónica y fotónica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I3 | Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I4 | Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I5 | Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|--|--|---|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| I6 | Conocimiento adecuado del concepto de empresa y su marco institucional y jurídico, así como los aspectos básicos de organización y gestión de empresa | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I7 | Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I8 | Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I9 | Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I10 | Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I11 | Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I12 | Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I13 | Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1 |
| I14 | Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I15 | Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I16 | Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I17 | Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|---|---|--|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| I18 | Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I19 | Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en Web | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I20 | Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I21 | Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I22 | Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I23 | Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I24 | Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA DE COMPUTADORES ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
| E1 | Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E2 | Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E3 | Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E4 | Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E5 | Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|--|---|--|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| E6 | Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E7 | Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E8 | Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| CÓDIGO | RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA |
|--------|--|
| RA1 | Conoce y aplica el algoritmo de Euclides extendido para calcular el máximo común divisor, la solución de una ecuación diofántica o un inverso modular. |
| RA2 | Conoce y aplica los conceptos principales de la aritmética entera y modular. |
| RA3 | Comprende el concepto de ecuación diofántica. Plantea y resuelve algunos problemas que se modelizan en términos de ecuaciones diofánticas. |
| RA4 | Conoce y aplica los conceptos principales de la aritmética en el anillo de polinomios $K[x]$, con K un cuerpo finito ó R . |
| RA5 | Conoce y aplica los métodos de Gauss y Gauss-Jordan. |
| RA6 | Conoce y aplica los conceptos principales de la independencia/dependencia lineal. Calcula el rango de un sistema de vectores. |
| RA7 | Conoce y aplica los conceptos y resultados fundamentales de los espacios vectoriales (coordenadas, cambios de bases, ecuaciones de un subespacio). |
| RA8 | Conoce y calcula la suma y la intersección de subespacios. |
| RA9 | Conoce y aplica los conceptos y resultados fundamentales de las aplicaciones lineales (expresión matricial, núcleo, imagen, imagen de un subespacio). |
| RA10 | Construye aplicaciones lineales que verifiquen una serie de condiciones prefijadas de antemano. |
| RA11 | Maneja y aplica correctamente los conceptos y resultados principales de la diagonalización de endomorfismos en R . Calcula potencias de una matriz diagonalizable. |
| RA12 | Conoce y aplica los códigos lineales para detectar y corregir errores. |
| RA13 | Utiliza adecuadamente software matemático para la resolución de problemas. |
| RA14 | Construye modelos matemáticos para la resolución de problemas. |

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO) | |
|----------------------------------|---|
| TEMA | APARTADOS |
| Tema 1: | 1. ARITMÉTICA ENTERA Y MODULAR |
| | 1.1 Divisibilidad en \mathbb{Z} . Números primos. Teorema Fundamental de la Aritmética. |
| | 1.2 Máximo común divisor. Primos relativos. Algoritmo de Euclides extendido. Identidad de Bezout. |
| | 1.3 Ecuaciones diofánticas. |
| | 1.4 Congruencias módulo n . Aritmética Modular. |
| | 1.5 Operaciones en \mathbb{Z}_n . Inverso en \mathbb{Z}_n . |
| | 1.6 Ecuaciones modulares. |
| | 1.7 Aplicación: función de cifrado afín. |
| Tema 2. | 2. POLINOMIOS CON COEFICIENTES EN UN CUERPO K |
| | 2.1 Aritmética en el conjunto $K[x]$. Algoritmo de división. |
| | 2.2 Divisibilidad en $K[x]$. |
| | 2.3 Raíces de un polinomio. Regla de Ruffini. Multiplicidad. |
| | 2.4 Polinomio irreducible. Factorización. |
| Tema 3. | 3. ÁLGEBRA MATRICIAL SOBRE \mathbb{R} Y SOBRE \mathbb{Z}_p. ALGORITMO DE GAUSS |
| | 3.1 Preliminares: definiciones, determinantes y rangos. |
| | 3.2 Sistemas de ecuaciones lineales. |
| | 3.3 Método de Gauss. Rango de una matriz. Aplicaciones. |
| | 3.4 Método de Gauss-Jordan. Inversa de una matriz. Aplicaciones. |
| Tema 4. | 4. ESPACIOS VECTORIALES SOBRE \mathbb{R} Y SOBRE \mathbb{Z}_p |
| | 4.1 Definición axiomática. Propiedades. |
| | 4.2 Sistemas de vectores. Dependencia lineal. |
| | 4.3 Bases y dimensión de un espacio vectorial. |
| | 4.4 Coordenadas y cambios de base. |
| | 4.5 Subespacios vectoriales. Ecuaciones paramétricas e implícitas. |
| | 4.6 Inclusión e igualdad de subespacios vectoriales. |
| | 4.7 Suma e intersección de subespacios vectoriales. Suma directa. |
| Tema 5. | 5. APLICACIONES LINEALES |
| | 5.1 Definición y propiedades. Expresión matricial. |
| | 5.2 Aplicaciones lineales bajo cambios de base. |
| | 5.3 Núcleo e imagen de una aplicación lineal. |
| | 5.4 Imagen de subespacios. |
| | 5.5 Composición de aplicaciones lineales. Inversa. |

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO) | |
|----------------------------------|--|
| TEMA | APARTADOS |
| Tema 6. | 6. DIAGONALIZACIÓN |
| | 6.1 Endomorfismo diagonalizable: autovalor y autovector. |
| | 6.2 Polinomio característico. Propiedades. |
| | 6.3 Subespacios propios. |
| | 6.4 Diagonalización de una matriz. Matriz de paso. |
| | 6.5 Aplicaciones. Potencias de matrices. |
| Tema 7. | 7. CÓDIGOS LINEALES. |
| | 7.1 Definición y propiedades. Función de codificación. Matriz generadora. Matriz de control. |
| | 7.2 Capacidad de detección y corrección de errores: distancia. |
| | 7.3 Códigos sistemáticos. Formas estándar. |
| | 7.4 Funciones de codificación y síndrome sistemáticas. |
| | 7.5 Descodificación: método de distancia mínima. |
| | 7.6 Descodificación: método del síndrome. |

| BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS | |
|---|---|
| CLASES DE TEORÍA | Se trata de clases magistrales participativas en las que se presentan conceptos, resultados y ejemplos. |
| CLASES PROBLEMAS | En ellas los estudiantes, siguiendo las indicaciones del profesor, resolverán individualmente o en grupo un conjunto de problemas de cuyos enunciados disponen con antelación. Están previstas algunas sesiones de trabajo en el laboratorio en las que se resolverán problemas usando el sistema Derive. |
| PRÁCTICAS | No hay prácticas. |
| TRABAJOS AUTÓNOMOS | Los estudiantes realizarán de modo autónomo las siguientes tareas: a) Estudiar conceptos y propiedades. b) Resolver ejercicios y problemas. c) Realizar cuestionarios en la plataforma Moodle. |
| TRABAJOS EN GRUPOS | No está previsto realizar ningún trabajo. |
| TUTORÍAS | Salvo que surja una necesidad concreta, sólo se contemplan tutorías individuales en el horario establecido por cada profesor. |

| RECURSOS DIDÁCTICOS | |
|---------------------|---|
| BIBLIOGRAFÍA | [1] FOULQUIÉ, M. T.; GARCÍA, J.; LÍAS, A. I.: " <i>Álgebra. Aplicaciones a Teoría de Códigos</i> ". Dpto. Publicaciones de la E.U. de Informática de la U.P.M., 2004. |

| RECURSOS DIDÁCTICOS | |
|---------------------|--|
| | [2] BURGOS, J.: "Álgebra lineal" . Mc Graw Hill, 1993. |
| | [3] DÍAZ, A.; HERNÁNDEZ, E.; GIL, E.: "Addenda Álgebra (Lineal-Básica)". Sanz y Torres, 2002. |
| | [4] GRIMALDI, R.P.: "Matemática Discreta y Combinatoria". Ed. Addison Wesley, 1997. |
| | [5] HERNÁNDEZ, E.: "Álgebra y Geometría". Universidad Autónoma de Madrid, 1994. |
| | [6] LARSON, R.; EDWARDS, B.; FALVO, D.: "Álgebra Lineal" (5ª edición). Pirámide, 2004. |
| | [7] ROJO, J.: "Álgebra lineal". Vector ediciones, 2007. |
| | [8] ROSEN, K.H.: "Matemática Discreta y sus Aplicaciones". Ed. McGraw-Hill, 2004. |
| RECURSOS WEB | Web de la asignatura: www.dma.eui.upm.es/docencia Información y material de apoyo (lista de objetivos básicos y elaborados, enunciados de problemas, exámenes de cursos anteriores,...) |
| | Moodle: https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales Información, material de apoyo y test de autoevaluación sobre contenidos del curso. |
| | MATEX http://personales.unican.es/gonzaleof/ Cursos de apoyo para estudiantes de nuevo ingreso con abundante material para ayudar al estudiante a suplir sus carencias en prerrequisitos de Álgebra. |
| EQUIPAMIENTO | Instrumentación de Laboratorio: Ordenadores personales |
| | Aplicaciones Software: Derive, Moodle |

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

| EVALUACIÓN | | |
|------------|--|--------------------|
| REF | INDICADOR DE LOGRO | Relacionado con RA |
| T1_1, 2 | Define y sabe determinar si enteros dados son números primos, compuestos o primos relativos. | RA1, RA2 |
| T1_1, 2 | Enuncia y aplica propiedades elementales de divisibilidad. | RA1, RA2 |
| T1_1 | Describe el conjunto de divisores de un número dado a partir de su factorización en números primos. | RA2 |
| T1_1, 2 | Conoce y aplica el Algoritmo de Euclides Extendido para calcular $\text{mcd}(a,b)$ y expresarlo como una combinación lineal de a y b . | RA1 |

| EVALUACIÓN | | |
|-------------------|---|---------------------------|
| REF | INDICADOR DE LOGRO | Relacionado con RA |
| T1_1, 3 | Resuelve una ecuación diofántica lineal de dos variables. Modeliza un enunciado en términos de una ecuación diofántica. | RA1, RA3, RA4 |
| T1_1, 4 | Calcula el representante canónico de un entero módulo n . | RA2 |
| T1_1, 5 | Suma y multiplica en Z_n . | RA2 |
| T1_1, 5 | Decide si una clase de Z_n tiene inverso y la calcula, en caso de que exista. | RA1, RA2 |
| T1_1, 6 | Resuelve una ecuación modular lineal. | RA2, RA3 |
| T2_1 | Identifica expresiones que sean polinomios, determina su grado y el coeficiente principal. | RA4 |
| T2_1, 2 | Suma, multiplica y divide polinomios mediante el Algoritmo de División Euclídea y determina el grado de los polinomios resultantes en cada caso. | RA4 |
| T2_2,3 | Conoce y aplica la Regla de Ruffini para dividir un polinomio entre otro lineal o para calcular raíces. | RA4 |
| T2_4 | Define polinomio irreducible y sabe decidir si un polinomio de grado menor o igual que 3 lo es. | RA4 |
| T2_4 | Factoriza un polinomio conocidas las raíces. | RA4 |
| T3_3,4 | Conoce los algoritmos de Gauss y de Gauss-Jordan para obtener matrices escalonadas y la escalonada reducida de una dada. | RA5, RA13 |
| T3_3,4 | Aplica los algoritmos de Gauss y de Gauss-Jordan a la resolución de sistemas, cálculo de la matriz inversa y cálculo de rangos de matrices. | RA5, RA13 |
| T4_2 | Conoce el concepto de combinación lineal de vectores, obtiene el vector resultante de una combinación lineal y determina si un vector dado es combinación lineal de un sistema de vectores. | RA5, RA6 |
| T4_2,3 | Define y sabe determinar si un sistema de vectores es generador, libre o base. | RA5, RA6 |
| T4_3 | Define dimensión de un espacio vectorial y obtiene bases, extendiendo un sistema libre o reduciendo un sistema generador. | RA5, RA6 |
| T4_4 | Define y obtiene las coordenadas de un vector respecto de una base. Calcula la expresión matricial de un cambio de base en el espacio K^n . | RA7 |
| T4_5 | Define subespacio vectorial y sabe si un subconjunto dado es un subespacio vectorial o no. | RA7 |
| T4_5 | Obtiene una base y la dimensión de un subespacio a partir de un sistema de generadores del mismo. | RA6, RA7 |
| T4_5 | Calcula unas ecuaciones paramétricas o implícitas minimales de un subespacio de K^n . | RA6, RA7 |
| T4_6 | Determina si dos subespacios en K^n son iguales o se da alguna relación de inclusión. | RA6, RA7 |
| T4_7 | Define y obtiene el subespacio intersección y el subespacio suma de dos subespacios. | RA8 |

| EVALUACIÓN | | |
|------------|--|--------------------|
| REF | INDICADOR DE LOGRO | Relacionado con RA |
| T4_5,7 | Obtiene unas ecuaciones implícitas o paramétricas minimales de los subespacios suma e intersección en K^n . Conoce la relación entre las dimensiones de S , T , $S \cap T$ y $S+T$. | RA6, RA8 |
| T4_7 | Determina si un espacio vectorial es suma directa de dos subespacios en K^n . | RA6, RA8 |
| T4_4,6,7 | Opera con subespacios (suma, intersección, contenido, igualdad) cuando éstos están definidos respecto de distintas bases. | RA7, RA8 |
| T5_1 | Define y comprende el concepto de aplicación lineal entre espacios vectoriales $f: W \rightarrow V$. | RA6, RA9 |
| T5_1 | Determina si una aplicación dada en forma explícita es lineal y obtiene, en caso afirmativo, su expresión matricial respecto de las bases canónicas. | RA9 |
| T5_1 | Calcula la imagen de un vector mediante una aplicación lineal a partir de la expresión explícita de la misma o de la expresión matricial. | RA9 |
| T5_1 | Sabe que dada la imagen de los vectores de una base B de V existe una única aplicación lineal $f: W \rightarrow V$ que verifica esas condiciones y obtiene la expresión matricial de la aplicación lineal conocidas las imágenes de los vectores de la base B del espacio inicial. | RA9, RA10 |
| T5_1,2 | Obtiene la expresión matricial de una aplicación lineal cuando se cambia de base en el espacio inicial o final. | RA7, RA9 |
| T5_3 | Define y calcula los subespacios núcleo e imagen de una aplicación lineal. | RA6, RA9 |
| T5_3 | Enuncia y aplica la relación dimensional entre núcleo e imagen de una aplicación lineal. | RA9 |
| T5_3 | Determina si una aplicación lineal $f: K^n \rightarrow K^m$ es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva. | RA6, RA9 |
| T5_4 | Define y obtiene el subespacio $f(S)$ siendo S un subespacio del espacio inicial. | RA6, RA9 |
| T5_5 | Obtiene la expresión matricial de $f \circ g$ (si existe) para $f: K^d \rightarrow K^m$ y $g: K^n \rightarrow K^d$. | RA9 |
| T5_5 | Sabe si una aplicación lineal $f: K^n \rightarrow K^n$ tiene inversa y obtiene la expresión matricial de f^{-1} , si existe. | RA6, RA9 |
| T6_1 | Define autovalor y autovector de un endomorfismo lineal (o matriz cuadrada) y determina si un vector es autovector o si un escalar es autovalor de un endomorfismo dado. | RA11 |
| T6_2 | Define y halla el polinomio característico de una matriz cuadrada (o endomorfismo). | RA11 |
| T6_3 | Define y calcula subespacio propio asociado a un autovalor. | RA6, RA11 |
| T6_4 | Define endomorfismo (matriz) diagonalizable y diagonaliza una matriz cuadrada A cuando sea posible. | RA11 |
| T6_5 | Modeliza problemas cuya resolución suponga el cálculo de las potencias de una matriz. | RA11, RA14 |
| T7_1 | Define código lineal, matriz generadora y matriz de control (o paridad). | RA6, RA12 |

| EVALUACIÓN | | |
|-------------------|--|---------------------------|
| REF | INDICADOR DE LOGRO | Relacionado con RA |
| T7_1 | Conoce y aplica la relación entre función de codificación, matriz generadora y matriz de control. | RA12 |
| T7_1 | Calcula las características básicas de un código lineal (dimensión, longitud, redundancia y número de palabras). | RA12 |
| T7_3 | Define y calcula las matrices generadora y de control en forma estándar. | RA6, RA12, RA13 |
| T7_3 | Define código sistemático y determina si un código lineal es sistemático hallando su matriz generadora y de control estándar. | RA6, RA12, RA13 |
| T7_1 | Calcula todas las palabras de un código lineal. | RA6, RA12, RA13 |
| T7_2 | Define distancia y peso de un código lineal. Halla la distancia de un código lineal a la vista de las palabras que contiene. | RA12, RA13 |
| T7_2 | Determina la capacidad detectora y correctora de errores de un código lineal a partir de su distancia. | RA12 |
| T7_5 | Define función síndrome de un código y conoce su relación con el código. Construye la función síndrome sistemática de un código. | RA12 |
| T7_7 | Define órbita de una palabra y calcula la órbita de una palabra y un líder. | RA12, RA13 |
| T7_6,7 | Descodifica por el método del síndrome y el método de distancia mínima. | RA12, RA13, RA14 |
| T7_7 | Construye la tabla de síndromes a partir del registro de los síndromes. | RA12,RA13 |

| EVALUACIÓN SUMATIVA | | | |
|--|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN | MOMENTO | LUGAR | PESO EN LA CALIFICACIÓN |
| Prueba global de contenidos básicos | Ver cronograma (14h-16h) | Bloque | 20% |
| Cuatro prueba parciales de contenidos básicos | Ver cronograma | AULA | 40% |
| Trabajos con contenidos elaborados | Ver cronograma | AULA | 20% |
| Problema | Convocatoria oficial | Bloques | 20% |

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se han clasificado los contenidos en básicos y elaborados y esta clasificación estará a disposición de los alumnos desde el inicio del curso. Cada tipo de conocimiento se evaluará por separado valorándose en la proporción 60%, 40% respectivamente. La asignatura se aprobará con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

Para la convocatoria ordinaria se prevén dos modalidades de evaluación a elegir:

1. Evaluación continua.

- Evaluación de contenidos básicos:
Mediante pruebas que constan de preguntas de test, definiciones o enunciados de propiedades y ejercicios. Habrá:
 - Cuatro pruebas a lo largo del curso (una por cada dos temas aproximadamente) que suman un 40% de la nota total.
 - Una prueba global al final del curso por valor del 20% de la nota total.
- Evaluación de contenidos elaborados:
 - Mediante entrega y validación de varios trabajos propuestos a lo largo del curso. Supondrán un 20% de la nota.
 - Una prueba que consistirá en un problema sobre algún tema no cubierto por trabajos. Se realizará el día de la convocatoria oficial y supondrá el 20% restante.

Los estudiantes que obtengan al menos el 75% de la nota correspondiente a contenidos básicos tendrá aprobada la asignatura.

2. Examen final.

Se realizará un examen único relativo al programa de la asignatura que constará de dos partes:

- Prueba de contenidos básicos: consistirá en preguntas de test, definiciones o enunciados de propiedades y ejercicios. Tiene una duración de 2 horas y un peso del 60% de la nota.
- Prueba de contenidos elaborados: consistirá en varios problemas, tal vez alguno con ordenador. Tiene una duración aproximada de 2 horas y un peso del 40% de la nota.

Los alumnos que opten por esta modalidad de evaluación deberán solicitarlo por el mecanismo habilitado a tal efecto antes del viernes 3 de julio.

Convocatoria extraordinaria:

Se realizará un examen de las mismas características que el examen final.

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

| SEMANA | Actividades Aula | Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades Evaluación | Otros |
|----------|------------------------|-------------|---|------------------|---|-----------------------------|
| Semana 1 | Presentación Tema 1 | | | | | |
| Semana 2 | Tema 1 | | | | Ejer. Diof.ánticas | |
| Semana 3 | Tema 1, Tema 2 | Tema 1 | Test Moodle T_1 | | | Entrega Trabajo Criptología |
| Semana 4 | Tema 2 | | Test Moodle T_2 Test Moodle T_1..2 | | Recogida Trabajo Criptología. | Entrega Trabajo Polinomios |
| Semana 5 | Tema 3 | | | | Prueba B1 (T1,T2) Recogida Trabajo Polinomios. | |
| Semana 6 | Tema 3 Tema 4 | Tema 3 | Test Moodle T_3, Test Moodle T_1..3 | | Validar Trabajos Crip. + Pol. | |
| Semana 7 | Tema 4 | | Test Moodle T_4, (I) | | | |
| Semana 8 | Tema 4 | | Test Moodle T_4, (II) Test Moodle T_4, Test Moodle T_1..4 | | | |

| SEMANA | Actividades Aula | Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades Evaluación | Otros |
|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|
| Semana 9 | Tema 4, Tema 5 | Tema 4 (I) | | | Prueba B2 (T3,T4) | |
| Semana 10 | Tema 5 | | Test Moodle T_5 Test Moodle T_1..5 | | | |
| Semana 11 | Tema 5, Tema 6 | | | | | |
| Semana 12 | Tema 6 | Tema 6 | Test Moodle T_6 Test Moodle T_1..6 | | | Entrega Trabajo Diagonalización |
| Semana 13 | Tema 7 | | | | Prueba B3 (T5,T6) Recogida Trabajo Diagonalización | |
| Semana 14 | Tema 7 | | Test Moodle T_7 Test Moodle T_1..7 | | Validar Diag. + Prueba B4(T7) | |
| Semana 15 | Tema 7 | Tema 7 | | | Prueba Global Básicos (de 14h a 16h) | Entrega Trabajo Códigos |
| Semana 16 | Tema 7, Tema 5 | Tema 4 (II), Tema 5 | | | Recogida + validar códigos | |
| Convocatoria oficial | | | | | Problema | |