

PROYECTO DOCENTE 2009-2010

Departamento de Álgebra ÁLGEBRA BÁSICA

(artículos 11, 12, 41 del Reglamento general de actividades docentes)

Descripción

- **Titulación:** Grado de Matemáticas.
- **Asignatura:** Álgebra Básica.
- **Curso:** Primero.
- **Carácter:** Formación básica.
- **Duración:** Primer cuatrimestre.

Créditos

- **Créditos totales:** 6.
- Horas lectivas: 60. Clases teóricas: 43. Clases prácticas: 12. Exámenes parciales: 5.
- Horas de trabajo personal: 90.

Departamento

- Dirección: Departamento de Álgebra, Facultad de Matemáticas, c/ Tarfia, s/n. 41012 Sevilla. Puentes 11 y 12.
- Dirección postal: Departamento de Álgebra, Facultad de Matemáticas, apdo. 1160, 41080 Sevilla.
- Teléfono / Fax: 95 455 69 46 / 95 455 69 38.
- Página web: www.departamento.us.es/da
- Correo electrónico: secalg@us.es

Objetivos docentes

Conocimientos generales

- Introducción al razonamiento lógico.
- Conjuntos, relaciones y aplicaciones.
- Estructuras algebraicas elementales: \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Z}_n , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C} , y polinomios de una variable.
- Conocer las propiedades y saber operar con números complejos.

Resultados del aprendizaje: destrezas y capacidades

- Seguir un razonamiento lógico y analizar el rigor de demostraciones matemáticas.
- Comprender y manejar los conceptos generales del lenguaje matemático y de la teoría de conjuntos.
- Conocer las propiedades de las operaciones algebraicas elementales con números naturales, enteros, racionales, reales, complejos y con polinomios en una variable.
- Abstracter de esas situaciones elementales las estructuras algebraicas fundamentales.

Competencias

- G01. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan el título de Grado en Matemáticas.
- G02. Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G06. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- E01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- E02. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.
- E03. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- E04. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- E05. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- E06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

Contenidos de la asignatura

1. **Lenguaje y Matemáticas.** Sentencias y negaciones. Combinaciones de sentencias con ‘Y, O’. Equivalencia lógica. Sentencias condicionales. Variaciones sobre $p \rightarrow q$. Cuantificadores universal y existencial. Negación de sentencias ‘Y, O’, condicionales y de cuantificadores. Pruebas: demostraciones directas, contrarrecíproco, reducción al absurdo y contraejemplos. Principio de inducción. (4 horas)
2. **Números.** \mathbb{N}, \mathbb{Z} , y los cuerpos $\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$. Operaciones con números complejos. Módulo y argumento. Fórmula de Moivre. Notación exponencial. (2 horas)
3. **Conjuntos y aplicaciones.** Operaciones entre conjuntos. Leyes de Morgan. Producto cartesiano. Relaciones de equivalencia: conjunto cociente. Tipos de aplicaciones. Imagen e imagen inversa de un conjunto. Composición y función inversa. Permutaciones: signo, trasposiciones. Conjuntos numerables. (7 horas)
4. **Números enteros.** Teorema de división. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. Identidad de Bezout. Factorización única en producto de primos. Mínimo común múltiplo. Infinitud de los primos. Congruencias: propiedades. Aplicaciones a criterios de divisibilidad. Ecuaciones con congruencias. \mathbb{Z}_n : operaciones. Teorema chino del resto. Teoremas de Fermat y Euler. (11 horas)
5. **Polinomios.** $k[x]$. Operaciones. División. Máximo común divisor. Identidad de Bezout. Polinomios irreducibles. Factorización. (5 horas)
6. **Irreducibilidad. Factorización.** Polinomios irreducibles en $\mathbb{C}[x]$. Teorema fundamental del Álgebra. Polinomios irreducibles en $\mathbb{R}[x]$. Derivada de un polinomio. Lema de Gauss. Cálculo de raíces racionales. Criterios de irreducibilidad. Congruencias con polinomios. Teorema chino para polinomios. (11 horas)

7. **Grupos.** Definición. Subgrupos. Teorema de Lagrange. Grupos normales. Cocientes. (8 horas)
8. **Anillos y cuerpos.** Ideales. Dominio euclídeo, dominio de ideales principales, dominio de factorización única. Cuerpos finitos. Característica (7 horas)

Actividades formativas y metodología

La asignatura consta de cuatro horas semanales: tres teóricas y una práctica, aunque esta proporción puede hacerse más pareja, en función de las necesidades de la asignatura. En las clases prácticas se potenciará el trabajo personal del alumno, de forma que durante esas horas en ocasiones serán los alumnos los que realizarán problemas propuestos por el profesor, problemas que serán recogidos y corregidos y para los cuales el alumno podrá disponer de todo el material que juzgue oportuno. El profesor tutelará y guiará estas clases. Al alumno se le entregará además una relación de problemas para que trabaje los conceptos y técnicas explicados en clase.

Sistemas y criterios de evaluación

Se realizarán dos exámenes parciales en los días 23 de Noviembre de 2009 y 27 de enero de 2010, a las 17:00h. El alumno que supere ambas pruebas tendrá aprobada la asignatura. Para la calificación final se valorará el trabajo personal y la asistencia a clase.

El examen final se celebrará en la fecha y lugar determinado por la junta de centro (04-02-2010).

Horarios y profesorado

Para la localización de las aulas, consulte la página www.matematicas.us.es).

▪ Grupo 1. Aula A1.12 (Edificio ETSII).

- Profesores: Francisco Javier Herrera Govantes (jherrera@us.es).
- Horario

L	M	X	J	V
	13:00 - 14:00		9:30 - 11:30	13:00 - 14:00

▪ Grupo 2. Aula A1.15 (Edificio ETSII).

- Profesores: Emilio Briales Morales (emilio@us.es).
- Horario

L	M	X	J	V
12:00 - 13:00	9:30 - 11:30	12:00 - 13:00		

▪ Grupo 3 Aula A2.13 (Edificio ETSII).

- Profesores: José María Tornero Sánchez (tornero@us.es).
- Horario

L	M	X	J	V
13:00 - 14:00		9:30 - 11:30	13:00 - 14:00	

Ordenación temporal

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tema	1	1,2	3	3	4	4	4,5	5	6	6	6	7	7	8	8

Bibliografía

- Maddox, R.B., 'A transition to abstract mathematics: learning mathematical thinking and writing', Academic Press, 2009.
- Childs, L.N., 'A concrete introduction to higher algebra', 3rd ed., Springer, 2009.
- Cameron, P.J., 'Introduction to algebra', Oxford University Press, 2007.

Tribunal específico de evaluación

Profesores Francisco Calderón Moreno (frcalder@us.es) Francisco J. Castro Jiménez (castro@us.es), y Miguel Olalla Acosta (miguelolalla@us.es). Suplentes Juan González-Meneses López (meneses@us.es), José M. Ucha Enriquez (ucha@us.es) y José Luis Vicente Córdoba (jlvc@us.es).