

ÁLGEBRA II (doble Grado en Matemáticas e Informática)

Curso 2016-17

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|-------------|-------|---|----------|-------------|
| Estructuras Algebraicas y Matemática Discreta | Matemáticas | 3º | 2º | 6 | Obligatoria |
| PROFESOR(ES) | | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS | | |
| ❖ Pilar Carrasco Carrasco | | | Dpto. Álgebra, 2ª planta de Matemáticas. Facultad de Ciencias. Despacho nº 27. Tfno. 958240471. e-mail: mcarrasc@ugr.es | | |
| | | | HORARIO DE TUTORÍAS | | |
| | | | ❖ Tutorías individuales : ➤ Martes de 17 h a 20 h ➤ Miércoles de 11h a 12.30 h ❖ Tutoría colectiva: Jueves de 11 a 12.30 | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | | | | | |
| Se recomienda haber cursado las asignaturas Lógica y Métodos Discretos y Álgebra I. | | | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) | | | | | |
| Grupos finitos y subgrupos. Teoremas de Isomorfía. Grupos solubles y p-grupos. Clasificación de grupos abelianos finitos. | | | | | |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Competencias Transversales o Generales: CG1 - Capacidad de análisis y síntesis. Gestión de la información. CG2 - Capacidad de organización y planificación. CG3 - Capacidad de comunicación oral y escrita. CG4 - Capacidad de argumentar y justificar lógicamente. | | | | | |



- CG5 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos.
- CG6 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CG7 - Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- CG8 - Capacidad de trabajo en equipo. Respeto a la diversidad.
- CG9 - Motivación por la calidad y la mejora continua.
- CG10 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias.

• **Competencias Específicas de la Asignatura:**

- CE1- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Capacidad de transmisión de conocimientos matemáticos.
- CE2- Adquirir la capacidad de usar hechos matemáticos para construir demostraciones de otros nuevos.
- CE3- Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas matemáticos clásicos.
- CE4- Comprobar proposiciones con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5- Asimilar nuevas concepciones matemáticas, y ser capaz de reconocerlas en diferentes contextos.
- CE6- Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos.
- CE7- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos.
- CE8- Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas y recursos disponibles.
- CE9- Utilizar las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persiguen.
- CE10- Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Seguir un razonamiento lógico y analizar el rigor de demostraciones matemáticas.
- Comprender y manejar los fundamentos históricos del lenguaje matemático.
- Comprender y manejar la estructura de grupo.
- Conocer los principales ejemplos de grupos finitos.
- Saber determinar la normalidad de un subgrupo.
- Conocer los teoremas fundamentales sobre grupos finitos.
- Saber aplicar los teoremas anteriores para el estudio de las propiedades de un grupo finito.
- Clasificar los grupos abelianos finitos de un orden dado.
- Conocer todos los grupos de orden menor o igual que 15.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. **Preliminares:** Los anillos Z_n . La Función de Euler

Tema 2. **Grupos: Definición y ejemplos:** Concepto de grupo y primeras propiedades. Los grupos de unidades Z_n . Los grupos μ_n de raíces complejas de la unidad. Los grupos de permutaciones S_n . Los grupos diédricos D_n . El grupo Q_2 de los cuaternios. El grupo de Klein. Concepto de homomorfismo de grupos y ejemplos. Grupos isomorfos.

Tema 3. **Subgrupos: Órdenes e índices:** Concepto y primeras propiedades. Los grupos alternados A_n . El retículo de



subgrupos de un grupo. Conjuntos de generadores. Órdenes e índices de subgrupos. Teorema de Lagrange. Subgrupos cíclicos. Algunos ejemplos de retículos de subgrupos.

Tema 4. **Grupos cocientes. Teoremas de isomorfismo:** Concepto de subgrupo normal. Grupos cocientes. Teoremas de isomorfismo. Producto directo de grupos. Criterio de reconocimiento de un grupo como producto directo de subgrupos suyos.

Tema 5. **Grupos solubles:** Series de grupos finitos. Series de composición. Grupos simples. El teorema de Jordan-Hölder. Grupos solubles. Propiedades. Teorema de Abel. La no solubilidad de S_n si $n \geq 5$.

Tema 6. **G-conjuntos y p-grupos:** Grupos actuando sobre conjuntos. Orbitas. La acción de conjugación. Teorema de Burnside sobre p-grupos. Teoremas de Sylow sobre p-subgrupos. Criterios de solubilidad en función del orden de un grupo.

Tema 7. **Clasificación de grupos abelianos finitos:** Teorema de estructura de grupos abelianos finitos. Descomposición cíclica y descomposición cíclica primaria de un grupo abeliano finito. Clasificación de grupos abelianos de orden n .

Tema 8. **Presentaciones de grupos:** Grupos definidos por generadores y relaciones. Ejemplos. Clasificación de grupos de orden ≤ 15 .

TEMARIO PRÁCTICO

Prácticas 1 y 2: Ejercicios sobre aritmética en los anillos Z_n y utilización de la función de Euler. Problemas involucrando los grupos de permutaciones, grupos diédricos y grupos de los cuaternios.

Prácticas 3 y 4: Ejercicios sobre reconocimiento de subgrupos y cálculo del índice. Ejercicios sobre reconocimiento de generadores de grupos conocidos.

Práctica 5: Cálculo del retículo de subgrupos de algunos grupos finitos y en particular de un grupo cíclico finito.

Prácticas 6 y 7: Problemas involucrando los teoremas de isomorfismo. Ejercicios sobre reconocimiento de un grupo como producto directo interno de subgrupos.

Práctica 8: Problemas sobre cálculo de series de composición, factores de composición y longitud de algunos grupos finitos.

Práctica 9 y 10: Ejercicios sobre G -conjuntos. Problemas de cálculo de los subgrupos de Sylow de algunos grupos finitos. Ejercicios de aplicación de los Teoremas de Sylow en la solubilidad de grupos finitos.

Prácticas 11 y 12: Ejercicios de cálculo de la descomposición cíclica y cíclica primaria de un grupo finito dado. Ejercicios de clasificación de grupos abelianos finitos.

BIBLIOGRAFÍA

- P.M. Cohn, Classic Algebra, Wiley and sons 2000
- D.S. Dummi y R.M. Foote; Abstract algebra. John Wiley, 1999.
- J.B. Fraleigh, álgebra abstracta. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.



- N. Jacobson, Basic Algebra (2 vol.). Freeman, 1985
- A.I. Kostrikin, Introducción al álgebra. McGraw-Hill 1992.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://swad.ugr.es>

Plataforma de apoyo a la docencia. Se utiliza como medio de comunicación entre profesor y alumno, permite consultar notas, material disponible y entrega de trabajos entre otras utilidades.

Complementariamente:

<http://ocw.ugr.es/course/view.php?id=23>

<http://www.ugr.es/~algebra>

METODOLOGÍA DOCENTE

- ❖ **ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)**
 - Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
 - Propósito: Transmitir los contenidos de las materias de la asignatura motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
 - Contenido en 45h (30%).

ACTIVIDAD FORMATIVA Actividades prácticas (Clases prácticas)

- Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
- Contenido en 15h (10%).

- ❖ **ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales**
Actividades no presenciales (Estudio y trabajo autónomo y en grupo)
 - Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio de los contenidos de la materia.
 - Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
 - Contenido en 75h (50%).
- ❖ **ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas**
 - Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
 - Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la



materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

- Contenido en 7.5h (5%)

❖ ACTIVIDAD EVALUADORA: Examen

- Descripción: Prueba escrita en la que el estudiante debe resolver las cuestiones planteadas.

- Propósito: Evaluar el grado de asimilación de los conceptos y metodologías explicadas.

- Contenido en 7.5h (5%)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación de la asignatura se realizará mediante pruebas escritas y/o tareas de resolución de problemas que comprenderán los aspectos teóricos y prácticos de la materia correspondiente al programa. También se valorará la asistencia y participación activa en clase

El alumno puede optar entre dos sistemas de evaluación

A. Evaluación continua y prueba final que puntuará de la siguiente forma:

A1. 40%: Correspondiente fundamentalmente a la calificación de dos pruebas o controles que se realizarán en el periodo lectivo. También se valorará la asistencia regular a clase, la participación en las exposiciones orales o resolución de ejercicios que se propongan.

A2. 60%: Correspondiente a la calificación obtenida en una prueba final sobre todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

B. Por un sistema de evaluación final, en este caso la calificación será la obtenida tras la realización de un examen final presencial sobre todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

Las pruebas o exámenes finales contendrán preguntas teóricas y prácticas de la materia de la asignatura y serán diferentes para cada una de las dos modalidades de evaluación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

