

Álgebras, Grupos y Representaciones

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Álgebra	Matemáticas	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> Antonio Martínez Cegarra 			Dpto. Álgebra, 2ª planta de Matemáticas. Facultad de Ciencias. Despacho nº 29. Tfno. 958243284. e-mail: acegarra@ugr.es . Página Web: www.ugr.es/local/acegarra		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes, martes y viernes de 12 a 13 horas. Martes: de 16h a 18h.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Prerrequisitos : Conocimientos básicos sobre Algebra lineal. Recomendaciones: Conocimientos básicos en Teoría de grupos. 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> *Álgebras de dimensión finita. *Estructura de las álgebras semisimples *Clasificación de las álgebras de división reales *Representaciones lineales de grupos finitos *Teoría de Caracteres 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> Competencias Transversales o Generales: <ul style="list-style-type: none"> 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 los nuevos 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.

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.
- Conocer los teoremas clásicos sobre álgebras asociativas de dimensión finita.
- Abstraer de esas situaciones elementales las estructuras algebraicas fundamentales
- Conocer los aspectos básicos de las representaciones lineales de los grupos finitos y sus aplicaciones.
- Ser capaz de calcular e interpretar tablas de caracteres de grupos sencillos

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1. Álgebras de dimensión finita. Representaciones matriciales.

1.1 Definición. Ejemplos. Tablas de multiplicar.

1.2 Subálgebras y homomorfismos.

1.3 Divisores de cero y unidades.

1.4 Módulos y representaciones.

1.5 Submódulos y cocientes. Teorema de Jordan-Holder.

1.6 Módulos semisimples. Representaciones completamente reducibles.

1.7 Álgebras semisimples: Teorema de Artin-Wedderburn.

1.8 Álgebras simples: Teorema de Frobenius.

Tema 2.- Representaciones de grupos finitos: Teoría de caracteres

2.1 Álgebras grupo: Teorema de Maschke.

2.2 Presentaciones de grupos y representaciones lineales.

2.3 Relaciones de ortogonalidad: Teorema de Frobenius.

2.4 Propiedades de la tabla de caracteres de un grupo finito.

2.5 Caracteres y subgrupos normales.

2.6 Inducción y restricción: Teorema de reciprocidad.

2.7 Teorema del grado.



2.8 Teorema $p^a q^b$ de Burnside.

BIBLIOGRAFÍA

- Y. A. DROZD Y V. V. KIRICHENKO. Finite Dimensional Algebras. Springer-Verlag. 1994
- DORNHOFF, L. Group Representation Theory. Part A.
- D. DUMMIT Y R. FOOTE. Abstract algebra (2nd edition). Prentice-Hall International. 1999.
- W. FULTON Y J. HARRIS. Representation Theory. A First Course. Graduate Texts in Mathematics, 129. Springer-Verlag. 1991.
- I. M. ISAACS. Character theory of finite groups. Dover books on advanced mathematics. Dover. 1994.
- S. LANG. Algebra (3rd edition). Addison-Wesley. 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- T. Y. LAM. A First Course in Noncommutative Rings. Graduate Texts in Mathematics 131. Springer-Verlag. 1991.
- M. P. MALLIAVIN. Les groupes finis et leurs représentations complexes. Masson. 1981
- D. S. PASSMAN. A Course in Ring Theory. Wadsworth & Brooks/Cole Mathematics Series. Brooks/Cole Publishing Company. 1991.

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.ugr.es/~acegarra>
- <http://www.ugr.es/~agarzon>
- <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: Pruebas

- Descripción: Pruebas escritas 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.)

Al objeto de evaluar la adquisición de contenidos y competencias por parte del alumno, se utilizará el siguiente procedimiento:

- Se propondrá a cada alumno la realización de ocho tareas personalizadas a lo largo del curso, donde este resolverá razonadamente ejercicios de naturaleza práctica involucrando los procedimientos propios de la materia. La calificación media de estas tareas personales supondrá un 40 % de la nota global de la asignatura.
- Para la evaluación específica de los conocimientos adquiridos sobre conceptos y hechos, se realizarán dos (breves) pruebas escritas, donde el alumno contestará reproduciendo definiciones y conclusiones (incluyendo demostraciones) relativas a aspectos teóricos. La calificación media de estos exámenes teóricos supondrá un 20 de la nota global de la asignatura.
- Se realizará una última prueba, de naturaleza práctica y procedimental, para el control sumario del alumno. La calificación obtenida en esta prueba supondrá un 40 % de la nota global de la asignatura.
- Eventualmente, el profesor podrá aportar una nota adicional, de hasta el 10% de la global, basada en sus observaciones sobre las actitudes del alumno para la asignatura (participación dinámica en clase, discusión en tutoría, etc.).

INFORMACIÓN ADICIONAL

