

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 16'30h a 18'30h.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Prerrequisitos : Conocimientos básicos sobre Algebra lineal. 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: 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-Hölder.

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.)

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento, El instrumento fundamental consistirá en la realización de dos exámenes parciales (uno para cada unidad temática) y un final sumario de la materia global.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos,

INFORMACIÓN ADICIONAL

