

23-24

GRADO EN MATEMÁTICAS  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

CÓDIGO 6102204-

UNED

23-24

ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

CÓDIGO 6102204-

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Nombre de la asignatura   | ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS   |
| Código                    | 6102204-                  |
| Curso académico           | 2023/2024                 |
| Departamento              | MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES |
| Título en que se imparte  | GRADO EN MATEMÁTICAS      |
| Curso                     | SEGUNDO CURSO             |
| Periodo                   | SEMESTRE 1                |
| Tipo                      | OBLIGATORIAS              |
| Nº ETCS                   | 6                         |
| Horas                     | 150.0                     |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La teoría de grupos es el lugar adecuado para comenzar el estudio del Álgebra abstracta. Los grupos no sólo fueron las primeras estructuras algebraicas caracterizadas mediante axiomas y desarrolladas sistemáticamente desde un punto de vista abstracto, sino que, y esto es más importante, el concepto de estructura de grupo es básico para el desarrollo de abstracciones más complejas, como anillos y cuerpos. La teoría de grupos posee, además, un número enorme de aplicaciones en muchas áreas distintas de las matemáticas, la física, la química, la geología y la informática. Es difícil que cualquier otra área de las matemáticas pueda competir con la teoría de grupos en elegancia y utilidad.

La materia de la asignatura tiene carácter básico y guarda una enorme relación con las asignaturas de Álgebra, Topología, Geometría Básica, Geometrías Lineales, Variable Compleja y Geometría Diferencial, en las cuales aparece constantemente la estructura de grupo.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los prerrequisitos necesarios son mínimos: las nociones de aplicación entre conjuntos, inyectividad, sobreyectividad, relaciones de equivalencia y cuestiones elementales de álgebra lineal.

Es conveniente para seguir la asignatura que previamente hayan cursado el Álgebra Lineal I y Lenguaje matemático, conjunto y números.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

EMILIO BUJALANCE GARCIA (Coordinador de asignatura)  
eb@mat.uned.es  
91398-7222  
FACULTAD DE CIENCIAS  
MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ANTONIO FELIX COSTA GONZALEZ  
acosta@mat.uned.es  
91398-7224  
FACULTAD DE CIENCIAS  
MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Tutorización a través del Curso Virtual.

Horario de guardia para atención a los estudiantes:

Martes, de 9:45 a 13:45

Despacho 1.06

Departamento de Matemáticas Fundamentales

Facultad de Ciencias, UNED

Calle de Juan del Rosal, 16, Madrid 28040

Tel.: 91 398 72 22

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 6102204-

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales

CG4. Análisis y Síntesis

CG5. Aplicación de los conocimientos a la práctica

CG6. Razonamiento crítico

CG.7 Toma de decisiones

CG.8 Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros

CG10. Comunicación y expresión escrita

CG11. Comunicación y expresión oral

CG13. Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica

CG20 Ética profesional (esta última abarca también la ética como investigador).

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura va a permitir al alumno adquirir las siguientes destrezas y competencias:

### A) Generales

1. Comprensión de los conceptos básicos y familiaridad con los elementos fundamentales de teoría de grupos que servirá para el estudio de las Matemáticas.
2. Destreza en el razonamiento cuantitativo, basado en los conocimientos adquiridos. Habilidad para formular problemas, procedentes de un entorno profesional, en el lenguaje de manera que faciliten su análisis y resolución. Habilidad para ayudar a aplicar esta materia a profesionales no matemáticos.
3. Destreza en el razonamiento y capacidad para utilizar sus distintos tipos, como deducción, inducción y analogía; y para tratar problemas matemáticos desde diferentes planteamientos y su formulación correcta en lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución.
4. Habilidad para crear y desarrollar argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones; para detectar inconsistencias de razonamiento ya sea de forma teórica o práctica mediante la búsqueda de contraejemplos.
5. Habilidad para iniciar investigación matemática bajo la tutela de un experto; para extraer información cualitativa a partir de información cuantitativa; para presentar el razonamiento matemático y sus conclusiones de manera clara y precisa, de forma apropiada a la audiencia a la que se dirige, tanto de forma oral como escrita.
6. Capacidad de relacionar distintas áreas de las matemáticas. Razonamiento crítico, capacidad de evaluar trabajos propios y ajenos. La materia de la asignatura tiene carácter básico.

### B) Específicas

1. Comprensión de los conceptos básicos y familiaridad con los elementos fundamentales de la teoría de grupos, que servirá para el estudio de las restantes asignaturas del curso.
2. Destreza para resolver problemas en los que aparezcan la estructura de grupos y los automorfismos.
3. Habilidades y destrezas que le permitan operar con grupos, subgrupos, acciones de grupos y automorfismos mediante el razonamiento, el análisis y la reflexión.
4. Capacidad para resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante operaciones matriciales.
5. Capacidad para clasificar grupos finitos según diversos criterios.
6. Destreza para manejar grupos mediante generadores y relaciones.
7. Habilidad para proponer y plantear problemas prácticos y teóricos mediante las técnicas de la teoría de grupos

## CONTENIDOS

### Tema - 1

Generalidades. Grupos. Subgrupos. Orden de un grupo. Teorema de Lagrange. Índice de un subgrupo. Subgrupos normales. Grupos cocientes.

### Tema -2

Homomorfismos. Teorema de estructura de los grupos abelianos finitos.

### Tema -3

Los grupos abelianos finitamente generados. Algoritmo para la obtención del número de Betti y los coeficientes de torsión. Generadores y relaciones. Acciones de grupos sobre conjuntos.

Contenidos de la Bibliografía Básica

## METODOLOGÍA

Como se ha visto en los contenidos de la asignatura, la materia se ha dividido en cuatro temas.

Al inicio de cada uno de los temas se describe su contenido global y se dan algunas recomendaciones sobre los puntos que sería conveniente repasar antes de iniciar el estudio de la misma. Además, se hace una breve descripción de los conceptos y resultados más destacados. En algunos casos, se señalan determinados puntos en los que conviene poner especial atención y se ofrecen algunas notas históricas relacionadas con el tema que se está estudiando.

Después de estudiar cada tema es importante realizar los ejercicios que se recomiendan, para comprobar si ya se domina o si hay que dedicar algún tiempo más a su estudio.

El curso virtual contendrá diversos foros:

- Foro de consultas generales, donde se plantearán exclusivamente cuestiones de carácter burocrático, de gestión o de procedimientos de evaluación.
- Foros temáticos para los diferentes bloques de la asignatura, atendidos por los tutores intercampus.
- Foro general de estudiantes, donde se podrán comunicar unos con otros. Es un foro no moderado por el equipo docente.

- También se podrán crear foros para cuestiones concretas.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 4                    |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |

Ninguno

### Criterios de evaluación

La evaluación final consistirá en un examen presencial que constará de una serie de ejercicios que podrán ser prácticos (problemas) o teóricos (cuestiones o demostraciones de resultados teóricos, en uno o varios apartados).

**Los ejercicios prácticos o teóricos del examen tendrán una dificultad similar a los problemas que aparecen en el libro de teoría.**

**En el examen se especificará la calificación de cada pregunta.**

|  |     |
|--|-----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 100 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5   |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 10  |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 4   |
| Comentarios y observaciones                                      |     |

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

### Descripción

Las actividades son de carácter voluntario. Las actividades consistirán en una prueba de carácter voluntario el día 29 de noviembre. La prueba consistirá en la resolución de un problema con varios apartados. El ejercicio será sobre los contenidos del Tema 1. La nota de la prueba será como máximo de un 1 punto.

### Criterios de evaluación

Resolución del ejercicio

Ponderación de la PEC en la nota final Se especifica en cómo se obtiene la nota final

Fecha aproximada de entrega 29 de noviembre de 2023

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

1.- Realización con carácter voluntario de un trabajo que se tendrá que entregar en los primeros días de enero que valdrá 0,5 puntos.

**El trabajo consistirá en estudiar una aplicación de la teoría de grupos a otros campos de las Matemáticas o de otras Ciencias.**

2.- También habrá una nota por la participación en los foros, que valdrá un máximo de 0,5 puntos.

Criterios de evaluación

Para la nota del trabajo se tendrá en cuenta, contenido, originalidad, bibliografía. También se tendrá en cuenta que esté elaborado y no simplemente copiado. En el caso de que sea un cortar y pegar la nota será un 0.

**Nota por participación en los foros**

**El tutor sólo evaluará a los alumnos que aporten soluciones correctas a los problemas o cuestiones que se introduzcan en el foro.**

Ponderación en la nota final

Se especifica en cómo se obtiene la nota final

Fecha aproximada de entrega

Primeros días de enero de 2024

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

•La nota de la asignatura será la nota del examen, si es menor de 4. Si es mayor o igual a 4, entonces la nota de la asignatura será  $X+Y+Z$ , donde X es la nota del examen, Y es la nota de de la prueba de evaluación continua y Z es la nota de otras actividades evaluables. Si la suma es superior a 10 se pondrá como nota de la asignatura 10.

•**La asignatura se aprueba con 5 puntos. Entre 7 y 8,9 puntos se obtiene notable, a partir de 9 puntos sobresaliente. Las matrículas de honor (que están limitadas por el número de alumnos) podrán otorgarse teniendo en cuenta la nota de la evaluación continua, entre aquellos alumnos que tengan 10 puntos en el examen.**

\* La notas Y y Z se conservan para la convocatoria de septiembre.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13):9788436273786

Título:TEORÍA ELEMENTAL DE GRUPOS (3ª)

Autor/es:Bujalance García, Emilio ; Etayo Gordejuela, José Javier ; Gaboa Mutuberría, José Mª ;

Editorial:U.N.E.D.

Este libro ha sido escrito especialmente para los alumnos de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Por eso la exposición es muy detallada, lo que explica la evidente desproporción entre el elevado número de páginas y el contenido del mismo.



Su objetivo es ofrecer al lector una primera toma de contacto con la teoría de grupos, que le familiarice con las nociones y los problemas básicos y le facilite el estudio de otras materias como los anillos y los cuerpos conmutativos.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

### **Problemas de Álgebra, tomo 1. Conjuntos, Grupos**

Autores: Anzola; M., Caruncho J., y Perez Canales G.

Editorial: Los autores

La segunda parte de este libro ofrece una buena colección de problemas que, al empezar por un nivel sencillo, sirve para comenzar a estudiar la teoría de grupos. Es recomendable trabajar con él en los primeros meses del curso.

### **Problemas de Álgebra Moderna**

Autores: Bigard, A., Crestey, M., Grappy, J.

Editorial: Reverte

Problemas de Álgebra Moderna es un buen libro de problemas de álgebra abstracta. Aunque sólo hay que trabajar con algunos capítulos. Sería un buen repaso de la materia preliminar el hacer los problemas del capítulo I.

Los problemas del libro son bastante teóricos y no demasiado fáciles, por lo que es recomendable utilizarlo cuando se tengan algunos conocimientos sobre la teoría de grupos.

### **Estructuras Algebraicas: Teoría Elemental de Grupos**

Autores: José F. Fernando y J. Manuel Gamboa

Editorial: Sanz y Torres

Es un buen libro de teoría. Dispone de numerosos ejemplos y problemas resueltos

### **Essential student algebra, vol V, Groups**

Autores: Blynt, T. S., y Robertson, E. F.

Editorial: Chapman and Hall, 1986.

Con sólo 118 páginas es un buen libro de teoría. Dispone de numerosos ejemplos, pero no resulta fácil entenderlo ya que las demostraciones no están muy detalladas

### **Problemas de álgebra (Tomo I y II)**

Autores: Vera López, A. , Vera López; J. , Arregui, J.M.

Editorial: Los autores

Es aconsejable trabajar con estos dos libros de problemas.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los alumnos tendrán a su disposición, en la virtualización, diverso material en pdf, así como una serie de direcciones Web que le servirán de apoyo a la asignatura.

### **Software sobre Teoría de grupos**

#### **Gap**

Es un programa de álgebra computacional gratuito (Windows, Macintosh, Linux), que está desarrollado especialmente para trabajar con grupos, anillos y polinomios. Sirve tanto a nivel de laboratorio, para experimentar en el aprendizaje del álgebra abstracta, como para investigar con él, ya que dispone de numerosas funciones implementadas. También permite trabajar con grupos con órdenes de varios miles de millones de elementos. La instalación del programa es muy sencilla.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.