

TEORÍA DE GRUPOS

Curso 2012/2013

(Código: 21152203)

1. PRESENTACIÓN

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.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

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.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Los prerrequisitos para abordar el estudio de este Master comprenden el lenguaje elemental de la teoría de conjuntos. También se necesita una formación sólida en Álgebra Lineal y que el alumno tenga claro los conceptos de espacio vectorial y de aplicación lineal. En ocasiones se utilizarán nociones de Análisis Matemático y de Geometría euclídea, aunque no de forma esencial.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos:

1. Identificar si un conjunto determinado tiene estructura de grupo.
2. Distinguir subgrupos en un grupo dado.
3. Conocer los conceptos de orden e índice de un subgrupo.
4. Identificar si un subgrupo de un grupo dado es normal.
5. Definir el concepto de homomorfismo entre grupos e identificar los subgrupos notables asociados a un homomorfismo.
6. Saber clasificar los grupos abelianos finitos.
7. Conocer las actuaciones de un grupo dado sobre un conjunto.

Destrezas y habilidades:

1. Dotar a un conjunto de una estructura de grupo.



2. Distinguir subgrupos de un grupo dado.
3. Calcular el orden de un elemento en un grupo dado.
4. Caracterizar si un subgrupo de un grupo dado es normal.
5. Relacionar grupos por medio de homomorfismos.
6. Clasificar salvo isomorfía los grupos abelianos de orden dado.
7. Transformar un conjunto por medio de un grupo.

Competencias:

El Álgebra abstracta es la disciplina básica en materias ulteriores en matemática pura como Geometría Algebraica y Topología Algebraica.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

1. Grupos y subgrupos. En primer lugar se introduce el concepto de estructura de grupo sobre un conjunto dado. Se estudian sus subgrupos, y se definen los conceptos de orden e índice de un subgrupo. Se hace especial hincapié en la caracterización normal de un subgrupo. Seguidamente se define el grupo cociente obtenido por un grupo dado y un subgrupo normal suyo.
2. Homomorfismos y automorfismos. Se define el concepto de homomorfismo de grupos. Se establecen los principales teoremas de isomorfía entre los subgrupos notables asociados a un homomorfismo.
3. Grupos abelianos finitos. Se clasifican todos los grupos abelianos.
4. Acciones de un grupo en un conjunto y Teoremas de Sylow. Se define la actuación de un grupo en un conjunto como un método de gran potencia en el cálculo algebraico. Se estudian algunos de los ejemplos más inmediatos cuyos resultados son sorprendentes por su sencillez.

6. EQUIPO DOCENTE

- [EMILIO BUJALANCE GARCIA](#)

7. METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología hemos de tener en cuenta el contexto específico de la UNED de educación a distancia. La toma de contacto entre profesor y alumno queda cristalizada de una forma esencial a través del libro de texto.

Creemos que una estrategia a seguir por parte del alumno puede ser articular su trabajo en cada una de las siguientes fases:

- Primera fase: lectura explorativa: se intentan entender los objetivos de cada tema y se incide en la comprensión de las



definiciones y enunciados de los problemas. Se intentará visualizar mediante los ejemplos propuestos en el texto objetivos, definiciones y enunciados.

- Segunda fase: lectura comprensiva: se afianzarán los puntos más importantes. Se buscará entender los detalles más técnicos de las demostraciones y se incluirá una relación de ejercicios que cimienten lo aprendido.

. Tercera fase: lectura afianzativa, en la que el alumno tratará de resolver el mayor número posible de problemas.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Emilio Bujalance, Javier Etayo y Manuel Gamboa, "Teoría elemental de grupos," UNED Ediciones. Madrid 2007.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

(*) 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.

(*) Teoría de Grupos

Autores: Bauslang, B., Y Chandler, B.

Editorial: Schaum, 1972.

Es una magnífica introducción a la teoría de grupos. Con numerosos problemas resueltos. Aunque no abarca todo el programa de la asignatura, las partes que trata están bien expuestas.

(*) 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.

(*) Essential student algebra, vol V, Groups



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

Editorial: Chapman an 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

10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

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. Todo este material le puede servir para lectura de material complementario.

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.

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización se realizará principalmente en los foros del curso virtual de la asignatura.

El alumno que desee una tutoría presencial y/o telefónica podrá realizarla los viernes de 16 a 20 horas en el despacho 134 de la Facultad de Ciencias, y/o en el teléfono 91 398 72 45.

12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de los aprendizajes se llevará a cabo mediante un trabajo que se fijara en las primeras semanas del curso.

13. COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

