

Programa de Teoría de Grupos

Índice

1. Generalidades.	2
2. Información General	2
3. Descripción General	2
4. Justificación	3
5. Objetivos	3
6. Créditos Académicos	4
7. Competencias a desarrollar	4
8. Contenido Programático	4
8.1. Aspectos básicos	4
8.2. Subgrupos	4
8.3. Homomorfismos	5
8.4. Productos directos.	5
8.5. Teoremas de Sylow	5
8.6. El Grupo Simétrico	5
9. Metodología	5
10. Estrategias de Aprendizaje	6
11. Evaluación	6
Bibliografía	6

1. Generalidades.

1. **Asignatura** : Teoría de Grupos.
2. **Código**: 22237
3. **Requisitos**: 130 créditos acumulados.
4. **Duración Semanas** : 16
5. **Créditos** : 4
6. **Programa**: Matemáticas.
7. **Facultad**: Ciencias Básicas.

2. Información General

La asignatura de Teoría de Grupos es obligatoria y se imparte en el 6 semestre de Matemáticas y su docencia está asignada al Departamento de Matemática. Tiene una asignación lectiva de 4 créditos que se impartirán a lo largo del curso con una distribución de 4 horas de clase semanales. Por sus niveles de abstracción para el estudio del álgebra, esta requiere una capacidad de raciocinio, de creatividad y de unos fundamentos de matemáticos fuertes que le permitan al estudiante de Matemáticas tener una buena capacidad de argumentación, interpretación, proposición y solución de problemas. Al finalizar el curso los estudiantes deberán haber desarrollado las competencias de argumentación, análisis, interpretación, demostración, comprobación y proposición de resultados relacionados con la estructura de Grupo. Además de las clases de teoría y de prácticas, los alumnos disponen de 6 horas semanales de tutoría donde se podrán consultar aspectos relativos a la asignatura, así como disponer de una atención personalizada por parte de sus profesores.

3. Descripción General

Una de las grandes áreas de las matemáticas es el álgebra, y es precisamente allí donde el lenguaje de las matemáticas se define por medio de sus fundamentos y la comprensión de sus conceptos. El propósito general del curso de teoría de Grupos, es que sirva de base preliminar para el estudio de la teoría de anillos y campos. Esta teoría es importante incluirla dentro de la malla curricular del programa de matemáticas, pues el buen conocimiento de esta le permite al estudiante interactuar con estructuras más generales, así como por la originalidad en sus formas de demostración. Estudiar la teoría fundamental de grupos, sus aspectos básicos, subgrupos normales, Homomorfismos, grupo cociente y clasificación de grupos. Todo lo anterior tiene como objetivo fundamental encaminar al estudiante de matemáticas hacia el estudio de teorías más generales del álgebra como la teoría de anillos y Campos, que a la postre puedan utilizar en estudios graduados para comprender temas de Topología Algebraica, Grupos de Homología y Clasificación de Superficies.

4. Justificación

Esta asignatura es de mucha importancia para todo estudiante de Matemáticas, debido a las diferentes relaciones con otras ramas de la ciencia, como por ejemplo en la Mecánica Cuántica en lo que tiene que ver con el análisis e interpretación de espectros de la estructura atómica de compuestos, en Cristalografía para la clasificación de cristales en cuanto a su simetría. Su ubicación en los semestres intermedios se debe básicamente a que para que un estudiante pueda abordar de buena manera estos tópicos, este requiere de alguna madurez matemática y de la apropiación de una serie de asignaturas fundamentales como la Lógica, Teoría de Conjuntos, Algebra Lineal y la teoría números entre otras.

5. Objetivos

Generales

- Analizar los conceptos básicos, principios y métodos que fundamentan La Teoría de Cuerpos y sus aplicaciones.
- Comprender los problemas matemáticos inherentes a la Teoría de Grupos e identificar las diferentes características que estos tienen.
- Estudiar modelos matemáticos y aplicar los principios básicos en ellos establecidos a la solución de problemas de aplicación en diferentes áreas del conocimiento.

Específicos

- Entender el concepto de grupo como una estructura algebraica. Comprender, interpretar y aplicar las caracterizaciones de subgrupos.
- Reconocer y plantear ejemplos de grupos cíclicos finitos e infinitos. Establecer algunos teoremas relacionados con el orden de un elemento.
- Analizar el concepto de clase lateral y su relación con el teorema de Lagrange.
- Interpretar el concepto de subgrupo normal e identificar las diferentes caracterizaciones.
- Apropiarse del concepto de grupo cociente(o factor).
- Entender el concepto de homomorfismo y establecer la conexión entre el núcleo (o kernel) de un homomorfismo y los subgrupos normales.
- Interpretar los teoremas de homomorfismo y aplicarlos en la solución de problemas.
- Interpretar el teorema fundamental de los grupos abelianos finitos.
- Apropiarse del concepto de clases de conjugación y la ecuación de clase. Manejar los p-grupos y algunos teoremas de clasificación de grupos finitos.

- Entender el concepto de grupo de permutaciones e identificarlo como fuente de contraejemplos.

6. Créditos Académicos

Tiempo presencial (en horas al semestre) : 64

Tiempo independiente (en horas al semestre) : 128

Total de créditos académicos : 4

7. Competencias a desarrollar

- Construir teorías, representaciones y una lista de resultados fundamentales que puedan ser tomados como referencia al momento de estudiar y comprender otros temas propios de la asignatura, así como en la solución de problemas complejos y a su uso en la búsqueda de solución de algunos problemas del área, y que son de carácter abierto.
- Involucrar al estudiante de manera activa en su proceso de aprendizaje mediante lecturas previas de los diferentes temas a tratar y mediante la asignación de problemas que deben ser sustentados en el aula.
- Pensar, diseñar y presentar un proyecto de investigación relacionada con la asignatura y de este modo incentivar al estudiante hacia la investigación y por tanto aportar en la generación, divulgación y fortalecimiento del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la región.

8. Contenido Programático

8.1. Aspectos básicos

1. Preliminares.
2. Definición y ejemplos de grupos.
3. Aspectos básicos de grupos.

8.2. Subgrupos

1. Definiciones y ejemplos.
2. Orden de un elemento en un grupo y teoremas relacionados.
3. Clases laterales y el teorema de Lagrange.
4. Grupos cíclicos.

8.3. Homomorfismos

1. Definiciones y ejemplos.
2. Subgrupo normal.
3. Grupo cociente.
4. Teoremas de Homomorfismos.
5. Teorema de Cauchy para grupos abelianos.

8.4. Productos directos.

1. Definiciones, ejemplos y algunos teoremas.
2. Teorema fundamental de los grupos Abelianos finitos

8.5. Teoremas de Sylow

1. Conjugación y la ecuación de clase.
2. Teoremas de Sylow.
3. Aplicaciones.

8.6. El Grupo Simétrico

1. Descomposición en ciclos.
2. Permutaciones Pares e Impares.
3. El grupo A_n

9. Metodología

Un estudiante del Programa de Matemática debe estar en permanente búsqueda del perfeccionamiento en su formación académica, debe ser un apasionado por el conocimiento, debe buscar constantemente la excelencia y su independencia intelectual. El estudiante entonces debe ser responsable de su propio aprendizaje.

De acuerdo con estas características, la metodología de los cursos del Programa de Matemáticas busca involucrar al estudiante de manera activa en el proceso de aprendizaje mediante lecturas previas a los diferentes temas a tratar y mediante la asignación de problemas que deben ser discutidos en el aula.

Se privilegia una metodología que permita propiciar el logro de un dominio conceptual adecuado de la matemática y potenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias para la resolución de problemas. Así mismo, una metodología que permita incorporar el uso de la tecnología computacional al currículo del Programa de Matemáticas para facilitar los procesos de

comprensión y representación de los temas matemáticos y para potenciar el desarrollo de algunas habilidades cognitivas.

10. Estrategias de Aprendizaje

- Clases magistrales.
- Talleres asistidos para la resolución de problemas
- Presentación y análisis del tema.
- Discusiones grupales sobre el tema.
- Exposiciones sobre temas asignados.
- Ejercicios de fijación y aplicación.
- Asignación de tareas.

11. Evaluación

La gestión de la Coordinación de Matemática está enmarcada por la evaluación continua de sus actividades y de los resultados.

La evaluación del desempeño de los estudiantes es un proceso permanente que valora el cumplimiento de los objetivos propuestos y los compromisos adquiridos en cada asignatura.

Las calificaciones son la expresión cuantitativa de los resultados de las pruebas académicas. En el Programa de Matemática la calificación definitiva resulta de computar las calificaciones parciales de los dos primeros tercios (con un valor de 30 % y 40 % respectivamente) y el último tercio (con un valor de 30 %)

La calificación definitiva de cada tercio de periodo la establece el profesor, de tal manera que por lo menos el 50 % de ella corresponda a la calificación del examen de tercio (en el tercer tercio este examen corresponde a un examen final de la asignatura) y el porcentaje restante a las calificaciones de las previas, quizzes, trabajos, tareas, talleres, trabajo en clase, entre otros.

Se debe dar a conocer a los estudiantes los resultados de las distintas pruebas en un plazo no mayor a cinco días hábiles siguientes a la realización de las mismas, escuchar los reclamos de los estudiantes y hacer las correcciones requeridas, si las hay.

Referencias

- [1] I. H. HERSTEIN, *Abstract Algebra*. Editorial John Wiley and Sons, Inc, 1999.
- [2] MALIK, MORDENSEN AND SEN. *Fundamentals of Abstract Algebra*. International Series in pure and applied Mathematics, Mcgraw Hill.

- [3] FRALEIGH, J. *A first course in abstract algebra, 7th edition*. Addison Wesley, 2000..
- [4] DUMIMIT, D AND FOOTE R. *Abstrac Algebra, Third Edition*. Editorial John Wiley and Sons, Inc .
- [5] T. W. HUNGERFORD. *Abstract algebra: an introduction. 3th*. Books/Coole, 2014.