

Programa de
Estructuras Algebraicas I



Código/s: 2.10.2

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Licenciatura Matemática		
Plan de Estudios:	2002	Carácter:	Obligatoria
Bloque/Campo:	Área:		
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	4º [LM]		
Carga horaria:	105 hs. / 7 hs. semanales	Formato curricular:	Asignatura
Escuela:	Ciencias Exactas	Departamento:	Matemática
Docente responsable:	OVANDO, Gabriela		

Programa Sintético

Sistemas axiomáticos. Axiomas de Peano: números naturales. Números enteros. Divisibilidad, congruencia. Números racionales. Grupos, anillos y cuerpos. Homomorfismos e isomorfismos. Estructuras cocientes. Álgebras. Álgebra de Boole. Retículos.

Asignaturas Relacionadas

Previas:	2.07.1 - Algebra Lineal
Simultaneas Recomendadas:	2.09.2 - Cálculo III, 2.11.2 - Matemática Discreta
Posteriores:	3.14.1 - Estructuras Algebraicas II, 3.17.2 - Geometría II, 4.25.2 - Métodos Matemáticos

Vigencia desde

Firma Profesor

Fecha

Firma Aprob. Escuela

Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

Características generales

La asignatura está ubicada en el segundo cuatrimestre de segundo año.

En ella se ofrece un acercamiento al razonamiento algebraico caracterizado por el estudio de los conjuntos en tanto entidades algebraicas, esto es provisto de ciertas operaciones binarias con propiedades (asociatividad, conmutatividad, etc) y homomorfismos que relacionan estos conjuntos entre sí.

Con esta asignatura se revisten básicas estructuras algebraicas como grupos y anillos cuya aplicación se da tanto en el campo propiamente algebraico como en el análisis, la geometría, etc. Por otro lado con ayuda de un software se trabajan algunos tópicos de Algebra Lineal, resolviendo problemas y se introduce el eje temático de Aplicaciones bilineales, sobre el cual se trabajan diferentes conceptos relacionados (formas bilineales, signatura, transformaciones antisimétricas, etc.).

Esta asignatura además de introducir y aportar nuevos conceptos, generaliza e integra nociones ya vistas, aportando nuevas perspectivas en las definiciones y aplicaciones.

El enfoque es teórico-práctico. Las estrategias metodológicas comprenden el análisis, la síntesis, conceptualización, abstracción, deducción, y generalización.

Como técnicas se emplean

la resolución de problemas tanto individual como en grupo, su exposición
cálculos,
discusión y desarrollo de clases en pizarra;
aplicación de software libre aplicado a cálculos matemáticos.

Objetivos

El alumno deberá demostrar demostrar solidez en relación a los conceptos algebraicos relativos a una teoría introductoria de anillos, grupos y aplicaciones bilineales como estructuras algebraicas principales a tratar.

Se requiere que el alumno:

- distinga los conceptos fundamentales de los secundarios
- los aplique a la resolución de problemas
- los interrelacione e integre al finalizar el curso;
- recurra y alcance grados de abstracción y síntesis, generalización, deducción;
- reconozca en asignaturas anteriores conceptos ya introducidos y los recontextualice.
- uso satisfactorio del software Maxima, software libre de uso computacional en Matemática. Lo aplique en la resolución de problemas.

Como competencias a lograr

- claridad, tanto escrita como oral;
- exactitud
- adecuado manejo de la terminología y notaciones específicas;
- madurez en la aplicación de los conceptos.
- uso satisfactorio del software Maxima, software libre de uso computacional en Matemática.

Contenido Temático

CAPITULO 1: ANILLOS

Unidad 1. Anillos

1.1. Concepto, propiedades y ejemplos. Divisores de cero, unidades, dominios de integridad, anillos de división, cuerpos.

- 1.2 Homomorfismo de anillos. Característica.
- 1.3. Subanillos e ideales. Definición y ejemplos.
- 1.4 Anillo cociente. Generadores y anillo generado. Ideales principales.

Unidad 2. Teoremas de isomorfismo y producto directo.

- 2.1 Teoremas de isomorfismo: primero, segundo y tercero.
- 2.2 Producto directo de anillos.

Unidad 3. Ideales primos y maximales.

- 3.1 Definición de ideal primo. Caracterización alternativa. Ideales maximales, ejemplos.
- 2
- 3.2 Lema de Zorn. Existencia de ideales maximales.
- 3.3 Relaciones entre ideales primos y maximales.

Unidad 4. Factorización

- 4.1 Elementos asociados e irreducibles. Ideales primos y maximales. Dominios a ideales principales.
- 4.2 Dominios de factorización única. Anillos a ideales principales. Anillos euclídeos.
- 4.3 Máximo común divisor. Definición y existencia. El anillo de polinomios. El homomorfismo evaluación.

Unidad 5. Cuerpo de fracciones y criterios de irreducibilidad

- 5.1 Cuerpo de fracciones. Definición y construcción.
- 5.2 Irreducibilidad de polinomios. El criterio de Eisenstein. Aplicaciones y ejemplos.

CAPITULO II. GRUPOS.

Unidad 6. Grupos

- 6.1 Definiciones y ejemplos. El grupo simétrico. Relaciones de congruencia
- 6.2 Subgrupos y homomorfismos.
- 6.3 Subgrupo generado. Generadores de un grupo.

Unidad 7. Grupos cíclicos, congruencia módulo un subgrupo, normalidad

- 7.1 Caracterización de los subgrupos del grupo de enteros.
- 7.2 Congruencia módulo un subgrupo. Índice. Teorema de Lagrange.
- 7.3 Subgrupos normales y grupo cociente.

Unidad 8. Teoremas de isomorfismo y producto y suma directos.

- 8.1 Teoremas de isomorfismo: primero, segundo y tercero.
- 8.2 Producto directo externo. Construcción y propiedad universal.
- 8.3. Producto directo externo débil. Definición y propiedad universal.

8.4 Producto directo interno débil.

Unidad 9. Grupos libres, generadores y relaciones.

- 9.1. Definición y construcción del grupo libre en el conjunto X. Propiedad universal.
- 9.2. Relaciones. Grupos definidos por generadores y relaciones. Teorema de Van Dyck.

Unidad 10. Acciones. Teoremas de Sylow y clasificación de grupos finitos.

- 10.1. Acción de un grupo en un conjunto. Definición y ejemplos. Subgrupo de isotropía, estabilizador, órbitas, centralizador, normalizador.
- 10.2. La ecuación de clase.
- 10.3. Teorema de Cauchy para grupos de orden divisible por un primo p.
- 10.4. Teoremas de Sylow: primero, segundo y tercero. P-subgrupos Sylow.

10.5 Clasificación de grupos finitos. Ejemplos.

Unidad 11. Grupos abelianos

11.1. Grupos abelianos libres. Bases y rango.

11.2. Estructura de los grupos abelianos finitamente generados, divisores elementales y factores invariantes.

LABORATORIO.

Unidad 1. Introducción al software Maxima

Unidad 2. Transformaciones lineales y matrices en Maxima.

Unidad 3. Núcleo, rango, independencia lineal. Bases y dimensión. Subespacios.

Unidad 4. Aplicaciones bilineales. Núcleo de una forma bilineal. Signatura de una forma bilineal. Transformaciones antisimétricas.

Unidad 5. El corchete de Lie en matrices como aplicación bilineal. Álgebras de Lie.

Unidad 6. La forma de Killing. Álgebras de Lie semisimples y otras.

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Teóricas: exposición de la teoría del curso en pizarra, desarrollo de ejemplos y aplicaciones

Prácticos: Desarrollo de ejercicios individuales y grupales. Correcciones grupales.

Laboratorio de computación: uso y aplicación del software Maxima, software libre para la resolución de problemas matemáticos.

Actividades de Formación Práctica

Nº	Título	Descripción
1	Anillos y homomorfismos. Introducción al software Maxima.	Resolución de problemas sobre el tema.
2	Subanillos, ideales y homomorfismos Resolución de problemas sobre el tema.	Resolución de problemas sobre el tema.
3	Ideales maximales y primos, elementos primos e irreducibles	Resolución de problemas sobre el tema.
4	Dominios euclidianos, factorización y polinomios	Resolución de problemas sobre el tema.
5	Grupos, subgrupos y homomorfismos de grupos.	Resolución de problemas sobre el tema.
6	Grupos cíclicos, normalidad, cocientes e índices.	Resolución de problemas sobre el tema.

7	Grupo Libre. Relaciones.Acciones.	Resolución de problemas sobre el tema.
8	Grupos abelianos libres. Clasificación de grupos finitos y grupos abelianos finitamente generados.	Resolución de problemas sobre el tema.

Evaluación

Formas de evaluación:

Para los capítulos de Anillos y grupos: 2 evaluaciones parciales con duración de un módulo (7:30 a 10 hs), las cuales deben ser aprobadas con 6 o más para alcanzar la condición de regularidad.

Si una de las evaluaciones resulta no aprobada, el alumno tiene la posibilidad de "recuperar", esto es, repetir esta instancia. Esta posibilidad se ofrece sólo a quienes no hayan aprobado a lo más una de las evaluaciones parciales.

Este sistema permite revisar los conceptos básicos así como un manejo mínimo de los conceptos a través de ejercicios prácticos y preguntas fundantes de la teoría. Estas evaluaciones parciales no están pensadas como parte de un examen final.

El laboratorio de computación se evalúa con la realización de 2 trabajos prácticos con uso de software, que se empiezan en el laboratorio y se completan en forma individual. Estos trabajos deben estar ambos aprobados para que el alumno pueda rendir el examen final de la materia.

La aprobación de la materia para alumnos regulares se alcanza a partir de la realización de un examen teórico-práctico sobre grupos y anillos. El alumno debe demostrar el conocimiento de los conceptos y

Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas		50 Hs.
Prácticas	Prácticas en gabinetes y/o laboratorios	20 Hs.
	Trabajo de campo	0 Hs.
	Resolución de Problemas y Ejercicios	0 Hs.
	Problemas abiertos vinculados a la profesión	30 Hs.
	Prácticas vinculadas a las TIC	0 Hs.
	Actividades de Proyecto y Diseño	0 Hs.
	Práctica Profesional Supervisada	0 Hs.
Evaluaciones		5 Hs.
	Total	105 Hs.

Dedicadas por el alumno fuera de clase

	Preparación Teórico-Práctica	100 Hs.
	Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	6 Hs.
	Total	106 Hs.

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Elementos de álgebra	García A., Lequain Y.	Projeto euclides. IMPA	2007	1
Estructuras Algebraicas	Gordon Cabral, A.	UNR Editora	2002	2
Topics in Algebra	Herstein I	Waltham, Mass.:Addison-Wesley, Publishing Company Inc.	1965	2
Algebra lineal	Hoffman K., Kunze, R.	Prentice Hall	1973	1
Algebra	Hungerford T.	Springer Verlag New York	1974	2

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Notas de álgebra II	Gentile E.R	Centro de estudiantes, facultad de ciencias exactas y naturales, UBA	1965	1
Basic Algebra	Knapp, A.	”, Cornerstones, Birkhäuser	2006	1

Recursos web y otros recursos

