



FACULTAD DE CIENCIAS

## CURSO DE POSTGRADO

<b>Nombre del curso</b>	Álgebra II
<b>Tipo de curso</b> (Obligatorio, Electivo, Seminario)	Magíster en Ciencias Matemáticas: Electivo Doctorado en Ciencias, mención Matemáticas: Obligatorio
<b>Nº de horas totales</b> (Presenciales + No presenciales)	216 horas
<b>Nº de Créditos</b>	8 SCT
<b>Fecha de Inicio – Término</b>	28 julio 2025 - 12 diciembre 2025
<b>Días / Horario</b>	Cátedra: lunes y miércoles / 12:00 - 13:30 Ayudantía: miércoles 14:30 - 16:00
<b>Lugar donde se imparte</b>	Sala Maryam Mirzakhani, Departamento de Matemáticas
<b>Profesor Coordinador del curso</b>	José Samper (PUC) Coord. Gonzalo Robledo
<b>Profesores Colaboradores o Invitados</b>	N/A
<b>Descripción del curso</b>	El estudiante profundiza su conocimiento de grupos y cuerpos y se familiariza con el concepto de módulos sobre un anillo, representaciones de grupos y álgebras sobre un cuerpo.
<b>Objetivos</b>	Redactar demostraciones, utilizando herramientas del álgebra abstracta, de afirmaciones que involucren diversos conceptos de estructuras algebraicas. Emplear resultados avanzados de la teoría de Galois, identificando los cuerpos involucrados, con el fin de estudiar ecuaciones polinomiales y sus raíces. Aplicar resultados de la teoría de módulos, teoría de álgebras y la teoría de representaciones de forma pertinente y óptima para abordar problemas provenientes del álgebra lineal u otras situaciones específicas.
<b>Contenidos</b>	1. Módulos sobre un anillo: a. Sumas directas y módulos libres. b. Producto tensorial de módulos. c. Exactitud del funtor $\text{Hom}$ y del producto tensorial.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Módulos sobre un dominio de ideales principales. Formas canónicas y clasificación de grupos abelianos finitamente generados.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Teoría de Galois: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Extensiones normales, extensiones separables, grado de separabilidad. Extensiones galoisianas.</li> <li>b. Teorema principal de la Teoría de Galois para extensiones finitas.</li> <li>c. Independencia lineal de caracteres, extensiones cíclicas, extensiones solubles y radicales. Resolución de ecuaciones polinomiales por radicales.</li> </ul> </li> <li>3. Extensiones trascendentes <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bases de trascendencia, grado de trascendencia.</li> <li>b. Álgebras finitamente generadas, lema de normalización de Noether.</li> </ul> </li> <li>4. Representaciones de grupos finitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Representaciones unitarias, sumas directas, productos tensoriales, irreducibilidad, representación dual.</li> <li>b. Carácter de una representación.</li> <li>c. Lema de Schur, relaciones de ortogonalidad, caracterización de una representación por su carácter.</li> <li>d. Representaciones inducidas y sus caracteres, reciprocidad de Frobenius.</li> <li>e. Representaciones reales e índice de Frobenius-Schur.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Modalidad de evaluación</b>	Interrogaciones y tareas.
<b>Bibliografía</b>	<p>Paolo Aluffi. Algebra: chapter 0, volume 104 of Graduate Studies in Mathematics. American Mathematical Society, Providence, RI, 2009.</p> <p>M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Introduction to commutative algebra. Addison-Wesley Series in Mathematics. Westview Press, Boulder, CO, economy edition, 2016.</p> <p>Michael Artin. Algebra. Birkhäuser Advanced Texts: Basler Lehrbücher. Birkhäuser Verlag, Basel, 1993.</p> <p>Antoine Chambert-Loir. A field guide to algebra. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York, 2005.</p> <p>Serge Lang. Algebra, volume 211 of Graduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York, third edition, 2002.</p> <p>Jean-Pierre Serre. Linear representations of finite groups. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1977.</p>