1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			**Clave de la UA**
Teoría de anillos y campos			I5942
Modalidad de la UA	**Tipo de UA**	**Área de formación**	**Valor en créditos**
Escolarizada	Curso	Básica particular	11
UA de pre-requisito	**UA simultaneo**	**UA posteriores**	
(I5941) Teoría de Grupos	N/A	N/A	
Horas totales de teoría	**Horas totales de práctica**	**Horas totales del curso**	
85	0	85	
Licenciatura(s) en que se imparte	**Módulo al que pertenece**		
Licenciatura en Matemáticas	Álgebra		
Departamento	**Academia a la que pertenece**		
Matemáticas	Álgebra y Geometría		
Elaboró	**Fecha de revisión**		
Alonso Castillo Ramírez	25/06/2025		

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Los principales objetos matemáticos que estudia el álgebra moderna son las estructuras algebraicas. En general, una estructura algebraica consiste en un conjunto (no vacío), junto con una o más operaciones definidas sobre él, las cuales deben satisfacer ciertas propiedades. Estas propiedades pueden variar de una estructura algebraica a otra, y pueden referirse a la existencia de elementos especiales o describir el comportamiento cuando se mezclan las mismas operaciones de la estructura. Algunos ejemplos clásicos de estas propiedades son la propiedad asociativa, la propiedad distributiva y la propiedad de la existencia de un elemento identidad. El estudiante debe estar ya familiarizado con algunas estructuras algebraicas, como los grupos y los espacios vectoriales.

Este curso está dividido en dos partes principales: anillos y campos. La primera parte, sobre anillos, consta de tres unidades temáticas, en las que se definen varios tipos de anillos, como los dominios enteros, y se abordan conceptos básicos relacionados con ellos. Se desarrolla parte de la teoría elemental de los anillos, tratando temas como los ideales, los anillos cociente y los homomorfismos. Después se presenta un anillo de particular importancia: el anillo de polinomios, el cual será fundamental para el desarrollo posterior del curso. Luego, se estudian tres tipos de dominios enteros especiales: los dominios de ideales principales, los dominios de factorización única y los dominios euclidianos. La segunda parte del curso consta de dos unidades temáticas: desarrolla la teoría de campos clásica, con enfoque principal en las extensiones de campos, los campos finitos y una introducción a la teoría de Galois.

La forma de trabajar consiste en presentaciones frente a grupo, lectura de textos, discusión en aula, tareas y trabajos de investigación.

Relación con el perfil

Modular	De egreso
Esta unidad de aprendizaje pertenece al módulo de Álgebra, cuyo propósito es construir, desarrollar y expresar argumentaciones matemáticas, así como entender y reproducir la matemática propia del álgebra, para desarrollar investigación bajo la orientación de expertos. Esta UA ayuda a la construcción de dicho propósito al trabajar con los conceptos y construcciones básicas propias de la teoría de anillos y campos, los cuales son fundamentales para comprender temas más avanzados de álgebra y áreas afines.	La unidad de aprendizaje de Teoría de Anillos y Campos aporta los fundamentos indispensables para hacer investigación en diversas áreas de la ciencia, tales como topología algebraica, geometría algebraica, criptografía, combinatoria algebraica, física teórica, química y ciencias de materiales. Además, proporciona una sólida formación en habilidades de abstracción, análisis y síntesis de ideas complejas.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
Desarrolla la capacidad de abstracción, análisis y síntesis de conceptos e ideas complejas. Construye un discurso comunicable de las ideas propias de acuerdo con el contexto en que se deba expresar. Gestiona su proceso de aprendizaje para el cumplimiento de metas propias, identificando los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida. Plantea problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución. Crea y defiende una postura propia con base en el pensamiento crítico y privilegiando la investigación como método.	Comprende las definiciones básicas de la teoría de anillos y campos. Examina tipos de anillos particulares, como los anillos conmutativos, dominios enteros, anillos de polinomios y enteros gaussianos. Identifica construcciones importantes sobre anillos, como los ideales, anillos cociente y homomorfismos. Aplica los conceptos de extensiones de campos al estudio de los números algebraicos y trascendentes. Conoce los temas básicos sobre los campos finitos y la teoría de Galois.	Comprende los conceptos, construcciones y técnicas propias de la teoría de anillos y campos, lo que permite involucrarse en líneas de investigación bajo la orientación de expertos. Desarrolla la capacidad de construir y expresar argumentaciones matemáticas para interactuar con sus pares.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	**Saber hacer (habilidades)**	**Saber ser (actitudes y valores)**
Anillos, subanillos, ideales, dominios enteros, elementos primos e irreducibles, característica de un anillo, anillos cociente, homomorfismos, así como el Primer Teorema de Isomorfía. Anillos de polinomios y criterios para determinar si un polinomio es irreducible. Dominios enteros especiales, tales como de ideales principales, Noetherianos, de factorización única y euclidianos. Campo de las fracciones de un dominio entero. Extensiones de campos: simples, finitas y algebraicas. Campos de descomposición. Cerradura algebraica. Campos finitos: estructura, existencia y unicidad. Introducción a la teoría de Galois.	Comprende definiciones complejas. Comprende demostraciones y argumentaciones complejas. Construye de demostraciones y argumentaciones complejas. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas.	Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Formula una opinión personal reflexiva y crítica. Planifica un buen manejo del tiempo. Desarrolla habilidades de organización y liderazgo para trabajar en equipo. Identifica falacias en contextos más generales (científicos, sociales, humanísticos, etc).

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Ensayo colaborativo sobre temas avanzados de teoría de anillos y campos.

Objetivo: Redactar un ensayo colaborativo (en grupos de 3 o 4 estudiantes) que exponga de forma clara y precisa un tema avanzado de teoría de grupos. Usando las competencias adquiridas en las unidades temáticas, se identificará, analizará, organizará y sintetizará el contenido de diversas fuentes bibliográficas especializadas.

Descripción: El trabajo consistirá en un ensayo corto (máximo 10 cuartillas), hecho de manera colaborativa en grupos de 3 o 4 estudiantes, sobre un tema avanzado de teoría de anillos y campos. Algunos temas propuestos son:

a) Introducción al álgebra conmutativa.
b) Introducción a la geometría algebraica.
c) Introducción a la teoría de categorías.
d) Introducción al álgebra homológica.
e) Temas selectos de la teoría de Galois.
f) Anillos no conmutativos.
g) Introducción a la teoría algebraica de números.
h) Introducción a la teoría de módulos.

El ensayo deberá contener las siguientes secciones:

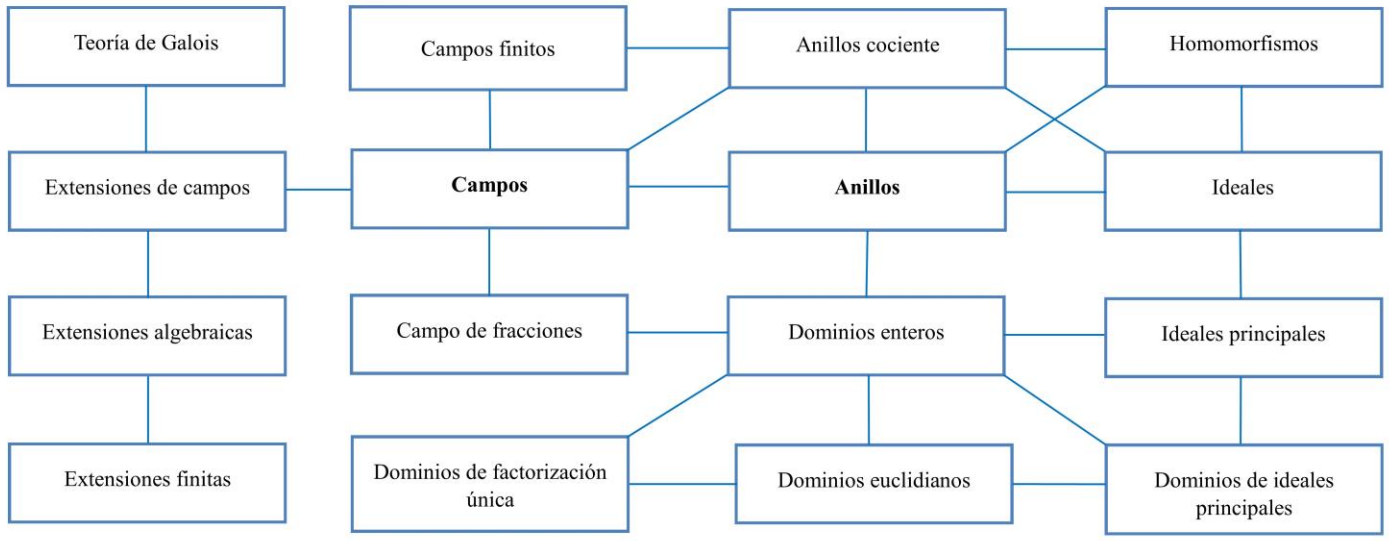
a) **Introducción**, en la cual se presenta de modo general el tema seleccionado y se justifica su relevancia.
b) **Desarrollo**, en el cual se presentan definiciones y resultados (con sus demostraciones) propios del tema seleccionado. Puede consistir en una o más secciones.
c) **Conclusión**, en la cual se resumen los resultados expuestos y se esboza cómo podría expandirse el trabajo.
d) **Bibliografía**, la cual deberá incluir diversos textos y artículos que sean relevantes para el tema seleccionado.

El ensayo deberá estar escrito de forma clara, precisa y concisa. Deberá cuidarse la redacción, organización y coherencia. Además, se espera que sea un trabajo autocontenido, sólo asumiendo como conocimientos previos aquellos estudiados en las unidades temáticas.

Para evaluar el ensayo se tomará en cuenta que cumpla con los objetivos y características expuestas anteriormente. Además, se llevará a cabo un examen oral corto (máximo 20 minutos), el cual tendrá como objetivo verificar la participación y la comprensión del ensayo de cada uno de los miembros del grupo colaborativo.

Este producto final busca promover diversas competencias en los estudiantes, tales como la capacidad de investigación, trabajo colaborativo, comunicación oral y escrita, procesamiento e interpretación de la información, y la capacidad de estructurar ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. En la elaboración del ensayo, también se aplicarán los saberes y las competencias genéricas desarrolladas durante la UA.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: PROPIEDADES BÁSICAS DE LOS ANILLOS

Objetivo de la unidad temática: Comprender las definiciones y resultados básicos de la teoría de anillos.

Introducción: Esta unidad temática presenta los conceptos más básicos de la teoría de anillos, los cuales serán indispensables para en el resto de las unidades. La unidad inicia con las definiciones y propiedades básicas de anillos y subanillos, para después analizar más a fondo los dominios enteros. Se presentan elementos especiales, tales como los primos e irreducibles, y se define la característica de un anillo. Se estudia el concepto de ideal, incluyendo los ideales principales, primos y maximales. Luego, se construyen anillos cociente y se examinan sus conexiones con ideales primos y maximales. Finalmente, se estudian los homomorfismos de anillos y el Primer Teorema de Isomorfía.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Definiciones básicas. 1.1.1 Tipos de anillos. 1.1.2 Subanillos. 1.1.3 Ejemplos básicos. 2. Dominios enteros. 1.2.1 Propiedades. 1.2.2 Elementos primos e irreducibles. 1.2.3 Característica de un anillo. 3. Ideales 1.3.1 Ideales principales. 1.3.2 Ideales primos 1.3.3 Ideales maximales. 1.3.4 Lema de Zorn. 4. Anillos cociente 1.4.1 Clases laterales 1.4.2 Anillos cociente módulo ideales. 5. Homomorfismos de anillos 1.5.1 Definiciones. 1.5.2 Kernel e Imagen. 1.5.3 Propiedades básicas. 1.5.4 Teorema de Isomorfía.	Comprende conceptos básicos de la teoría de anillos, tales como las definiciones y propiedades básicas de los anillos, subanillos, dominios enteros, ideales anillos cociente y homomorfismos de anillos. Comprende definiciones complejas. Comprende demostraciones y argumentaciones complejas. Construye de demostraciones y argumentaciones complejas. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Comunica conceptos e ideas. Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Planifica un buen manejo del tiempo.	Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sencillas sobre los conceptos básicos de la teoría de anillos.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Exponer el contenido temático de la unidad de aprendizaje, propiciando la participación activa de los estudiantes.	Atender las exposiciones del profesor, formular preguntas y participar activamente durante las exposiciones.	Documento en Power Point (opcional), notas de clase.	Notas de clase, página web del curso, pintarrón, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	15 h
Diseñar el producto de la unidad.	Realizar el trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones.	Trabajo escrito (a mano o en computadora).	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Revisar el producto de la unidad entregado por los estudiantes.	Exponer algunas soluciones o demostraciones incluidas en el producto de la unidad.	Exposición de los estudiantes, revisión del producto.	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Unidad temática 2: ANILLOS DE POLINOMIOS

Objetivo de la unidad temática: Examinar a fondo la estructura de los anillos de polinomios. Demostrar algunos criterios de irreducibilidad de polinomios.

Introducción: Los anillos de polinomios tienen fundamental importancia en unidades posteriores, fundamentalmente en la construcción de extensiones de campos y campos finitos. En esta unidad temática se estudiarán a fondo este tipo de anillos, incluyendo el algoritmo de la división para polinomios, así como sus ideales y anillos cociente. También se examinará la factorización de polinomios y se demostrarán algunos criterios importantes de irreducibilidad sobre los números racionales, tales como el criterio de Eisenstein y el criterio de irreducibilidad módulo p.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Anillos de polinomios. 2.1.1. Definiciones básicas. 2.1.2. Algoritmo de la división para polinomios. 2.1.3. Ideales y anillos cocientes de polinomios. 2.1. Factorización de polinomios. 2.2.1. Factorización sobre los números reales. 2.2.2. Factorización sobre los números racionales. 2.2.3. Lema de Gauss. 2.2.4. Criterio de Eisenstein. 2.2.5. Criterio de irreducibilidad módulo p. .	Examina la estructura de los anillos de polinomios. Conoce el algoritmo de la división para polinomios y lo aplica para demostrar propiedades de los ideales y anillos cociente. Domina la factorización de polinomios y algunos criterios de irreducibilidad. Comprende demostraciones y argumentaciones complejas. Construye de demostraciones y argumentaciones complejas. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Formula una opinión personal reflexiva y crítica.	Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre anillos de polinomios.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Exponer el contenido temático de la unidad de aprendizaje, propiciando la participación activa de los estudiantes.	Atender las exposiciones del profesor, formular preguntas y participar activamente durante las exposiciones.	Documento en Power Point (opcional), notas de clase.	Notas de clase, página web del curso, pintarrón, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	15 h
Diseñar el producto de la unidad.	Realizar el trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones.	Trabajo escrito (a mano o en computadora).	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Revisar el producto de la unidad entregado por los estudiantes.	Exponer algunas soluciones o demostraciones incluidas en el producto de la unidad.	Exposición de los estudiantes, revisión del producto.	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Unidad temática 3: MÁS DE DOMINIOS ENTEROS

Objetivo de la unidad temática: Presentar las propiedades y conexiones entre los dominios de ideales principales, los dominios de factorización única, y los dominios euclidianos.

Introducción: Los dominios enteros tienen una gran importancia, tanto histórica como conceptual, en el desarrollo de la teoría de anillos y campos. En esta unidad temática se definirán y examinarán a fondo tres tipos especiales de dominios enteros: los dominios de ideales principales, los dominios de factorización única, y los dominios euclidianos. Además, se presentarán ejemplos de cada tipo de dominio entero y se demostrarán las conexiones que existen entre ellos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1. Dominios de ideales principales. 3.1.1. Dominios Noetherianos. 3.2. Dominios de factorización única. 3.2.1. Definición. 3.2.2. Ejemplos. 3.2.3. Ideales principales implica factorización única. 3.3. Dominios Euclidianos. 3.3.1. Definición. 3.3.2. Ejemplos. 3.3.3. Euclidiano implica de ideales principales.	Entiende las propiedades y las conexiones entre los siguientes tipos especiales de dominios enteros: los dominios de ideales principales, dominios Noetherianos, dominios de factorización única, y los dominios euclidianos. Comprende definiciones complejas. Comprende demostraciones y argumentaciones complejas. Construye de demostraciones y argumentaciones complejas. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica errores y argumentos falaces. Comunica conceptos e ideas. Formula una opinión personal reflexiva y crítica.	Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre tipos de dominios enteros.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Exponer el contenido temático de la unidad de aprendizaje, propiciando la participación activa de los estudiantes.	Atender las exposiciones del profesor, formular preguntas y participar activamente durante las exposiciones.	Documento en Power Point (opcional), notas de clase.	Notas de clase, página web del curso, pintarrón, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	15 h
Diseñar el producto de la unidad.	Realizar el trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones.	Trabajo escrito (a mano o en computadora).	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h
Revisar el producto de la unidad entregado por	Exponer algunas soluciones o demostraciones	Exposición de los	Página web,	5 h

los estudiantes.	incluidas en el producto de la unidad.	estudiantes, revisión del producto.	bibliografía señalada en el apartado de recursos.	
Diseñar los cuestionarios parciales teóricos y prácticos sobre las unidades 1, 2 y 3.	Resolver cuestionarios parciales.	Cuestionarios resueltos por los estudiantes.	Bibliografía señalada en el apartado de recursos.	3 h

Unidad temática 4: TEORÍA DE CAMPOS

Objetivo de la unidad temática: Comprender y aplicar los principales resultados de la teoría de campos.

Introducción: En esta unidad temática se estudiará la teoría de campos, enfocada principalmente en la teoría de extensiones de campos y los campos finitos. Algunos conceptos clave que se estudiarán son el Teorema Fundamental de la Teoría de Campos, las extensiones de campos finitas, simples y algebraicas, los campos algebraicamente cerrados, y la estructura, existencia y unicidad de los campos finitos. Esta teoría es una parte fundamental del álgebra moderna y tiene importantes aplicaciones en la teoría de Galois, teoría de códigos y criptografía.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1. Campos de las fracciones de un dominio entero. 4.2. Extensiones de campos. 4.2.1. Teorema Fundamental de la Teoría de Campos. 4.2.2. Elementos algebraicos y trascendentes. 4.2.3. Polinomio mínimo. 4.2.4. Extensiones simples. 4.2.5. Campos de descomposición. 4.3. Extensiones algebraicas de campos. 4.3.1. Grado de una extensión. 4.3.2. Extensiones finitas. 4.3.3. Cerradura algebraica. 4.4. Campos finitos. 4.4.1. Estructura de los campos finitos. 4.4.2. Existencia y unicidad. 4.4.3. Ejemplos de campos finitos.	Entiende las extensiones de campos, incluyendo las extensiones finitas, simples y algebraicas. Conoce la estructura existencia y unicidad de los campos finitos. Comprende definiciones complejas. Comprende demostraciones y argumentaciones complejas. Construye de demostraciones y argumentaciones complejas. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Identifica falacias en contextos más generales (científicos, sociales, humanísticos, etc.)	Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre teoría de campos.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Exponer el contenido temático de la unidad de aprendizaje, propiciando la participación activa de los estudiantes.	Atender las exposiciones del profesor, formular preguntas y participar activamente durante las exposiciones.	Documento en Power Point (opcional), notas de clase.	Notas de clase, página web del curso, pintarrón, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	15 h
Diseñar el producto de la unidad.	Realizar el trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones.	Trabajo escrito (a mano o en computadora).	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Revisar el producto de la unidad entregado por los estudiantes.	Exponer algunas soluciones o demostraciones incluidas en el producto de la unidad.	Exposición de los estudiantes, revisión del producto.	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Unidad temática 5: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE GALOIS

Objetivo de la unidad temática: Conocer al grupo de Galois y la correspondencia de Galois.

Introducción: Esta unidad presenta al estudiante una introducción a la teoría de Galois. La teoría de Galois es una rama de las matemáticas que hace una bella conexión entre la teoría de campos y la teoría de grupos, y surgió con las investigaciones de Evariste Galois sobre la insolubilidad de ecuaciones polinómicas de grado mayor a 4. Esta introducción permitirá al estudiante estudiar seriamente temas más avanzados de la teoría de Galois.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1. Automorfismos de campos. 5.2. Grupo de Galois. 5.3. Conjugados de un elemento algebraico. 5.4. Correspondencia de Galois. 5.5. Teorema del elemento primitivo.	Conoce los automorfismos de campos, grupo de Galois, correspondencia de Galois. Comprende definiciones complejas. Construye de demostraciones y argumentaciones complejas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Formula una opinión personal reflexiva y crítica. Desarrolla habilidades de organización y liderazgo para trabajar en equipo. Identifica falacias en contextos más generales (científicos, sociales, humanísticos, etc).	Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre grupos de Galois.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Exponer el contenido temático de la unidad de aprendizaje, propiciando la participación activa de los estudiantes.	Atender las exposiciones del profesor, formular preguntas y participar activamente durante las exposiciones.	Documento en Power Point (opcional), notas de clase.	Notas de clase, página web del curso, pintarrón, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	10 h
Diseñar el producto de la unidad.	Realizar el trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones.	Trabajo escrito (a mano o en computadora).	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h
Revisar el producto de la unidad entregado por los estudiantes.	Exponer algunas soluciones o demostraciones incluidas en el producto de la unidad.	Exposición de los estudiantes, revisión del producto.	Página web, bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

Diseño de cuestionarios parciales teóricos y prácticos de las unidades 4 y 5.	Resolver cuestionarios parciales.	Cuestionarios resueltos por los estudiantes.	Bibliografía señalada en el apartado de recursos.	5 h

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación se tomara como base el Reglamento de Evaluación y Promoción de los Alumnos de la Universidad de Guadalajara, el cual establece lo siguiente:

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y

II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;

II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y

III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Criterios generales de evaluación:

Los productos de las unidades temáticas consisten en trabajos por escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones. Además, los estudiantes tendrán oportunidad de exponer durante la clase algunas de las soluciones o demostraciones que encontraron.

Los cuestionarios teóricos pretenden evaluar si los estudiantes conocen y entienden las definiciones y teoremas estudiados en las unidades temáticas. Por otro lado, los cuestionarios prácticos pretenden evaluar si los estudiantes pueden construir demostraciones por sí mismos y si pueden aplicar sus conocimientos teóricos.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre conceptos básicos.	Construye de demostraciones. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Planifica un buen manejo del tiempo.	1.1 Anillos y subanillos. 1.2 Dominios enteros. 1.3 Ideales. 1.4 Anillos cociente. 1.5 Homomorfismos	**10 %**
Trabajo escrito de investigación, solución de	Construye de demostraciones. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa.	2.1. Anillos de polinomios.	**3 %**

problemas y construcción de demostraciones sobre anillos de polinomios.	Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Planifica un buen manejo del tiempo.	2.2. Algoritmo de la división. 2.3. Factorización de polinomios. 2.4. Criterios de irreducibilidad.	
Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre dominios enteros particulares.	Construye de demostraciones. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Planifica un buen manejo del tiempo.	3.1. Dominios de ideales principales. 3.2. Dominios de factorización única. 3.3. Dominios euclidianos.	**2 %**
Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre teoría de campos.	Construye de demostraciones. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Planifica un buen manejo del tiempo.	4.1. Campo de las fracciones. 4.2. Extensiones de campos. 4.3. Extensiones finitas y simples. 4.4. Extensiones algebraicas. 4.5. Campos finitos.	**8 %**
Trabajo escrito de investigación, solución de problemas y construcción de demostraciones sobre teoría de Galois.	Construye de demostraciones. Interpreta y aplica teoremas. Redacta de forma clara y precisa. Identifica y soluciona problemas. Identifica errores y argumentos falaces. Comprende y analiza textos matemáticos. Comunica conceptos e ideas. Confía en sí mismo para la construcción y comunicación de ideas. Planifica un buen manejo del tiempo.	5.1. Automorfismos de campos. 5.2. Grupo de Galois. 5.3. Conjugados de un elemento algebraico. 5.4. Correspondencia de Galois. 5.5. Teorema del elemento primitivo.	**2 %**

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Ensayo colaborativo sobre temas avanzados de teoría de anillos y campos.	**Criterios de fondo:**	**Ponderación**
Objetivo: Redactar un ensayo colaborativo (en grupos de 3 o 4 estudiantes) que exponga de forma clara y precisa un tema avanzado de teoría de anillos y campos. Usando las competencias adquiridas en las unidades temáticas, se identificará, analizará, organizará y sintetizará el contenido de diversas fuentes bibliográficas especializadas.	El ensayo deberá contener las siguientes secciones: a) Introducción, en la cual se presenta de modo general el tema seleccionado y se justifica su relevancia. b) Desarrollo, en el cual se presentan definiciones y resultados (con sus demostraciones) propios del tema seleccionado. Puede consistir en una o más secciones. c) Conclusión, en la cual se resumen los resultados expuestos y se esboza cómo podría expandirse el trabajo. d) Bibliografía, la cual deberá incluir diversos textos y artículos que sean relevantes para el tema seleccionado.	**15 %**
Caracterización El trabajo consistirá en un ensayo corto (máximo 10 cuartillas), hecho de manera colaborativa en grupos de 3 o 4 estudiantes, sobre un tema avanzado de teoría de anillos y campos. Algunos temas propuestos son: a) Introducción al álgebra conmutativa. b) Introducción a la geometría algebraica. c) Introducción a la teoría de categorías. d) Introducción al álgebra homológica. e) Temas selectos de la teoría de Galois. f) Anillos no conmutativos.		

g) Introducción a la teoría algebraica de números. h) Introducción a la teoría de módulos. El ensayo deberá estar escrito de forma clara, precisa y concisa. Deberá cuidarse la redacción, organización y coherencia. Además, se espera que sea un trabajo auto contenido, sólo asumiendo como conocimientos previos aquellos estudiados en las unidades temáticas. Este producto final busca promover diversas competencias en los estudiantes, tales como la capacidad de investigación, trabajo colaborativo, comunicación oral y escrita, procesamiento e interpretación de la información, y la capacidad de estructurar ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. En la elaboración del ensayo, también se aplicarán los saberes y las competencias genéricas desarrolladas durante la UA.	Criterios de forma: ○ Organización. ○ Profundidad de los resultados. ○ Coherencia. ○ Auto contención. ○ Originalidad en la presentación. ○ Claridad y precisión. ○ Ortografía y redacción. Para evaluar el ensayo se tomará en cuenta que cumpla con los objetivos y características expuestas anteriormente. Además, se llevará a cabo un examen oral corto (máximo 20 minutos), el cual tendrá como objetivo verificar la participación y la comprensión del ensayo de cada uno de los miembros del grupo colaborativo.	

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Primer cuestionario parcial teórico	Se busca evaluar si el estudiante comprende las principales definiciones y teoremas de las unidades temáticas 1, 2 y 3.	10%
Segundo cuestionario parcial teórico	Se busca evaluar si el estudiante comprende las principales definiciones y teoremas de las unidades temáticas 4 y 5.	10%
Primer cuestionario parcial práctico	Se busca evaluar si el estudiante puede aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas en las unidades temáticas 1, 2 y 3.	20%
Segundo cuestionario parcial práctico	Se busca evaluar si el estudiante puede aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas en las unidades temáticas 4 y 5.	20%

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Castillo Ramírez, A., Hernández Magdaleno, A. M.	**2012**	**Álgebra Moderna: Anillos y Campos**	**Editorial Universitaria, Universidad de Guadalajara.**	
DeBonis, Mark J.	**2024**	**Fundamentals of abstract algebra**	**Boca Raton CRC Press Taylor & Francis Group**	
Deng, Shaoqiang	**2024**	**Abstract Algebra**	**Nueva Jersey World Scientific ©2024.**	
Howie, J. M.	**2006**	**Fields and Galois Theory**	**Springer-Verlag London**	

Milne, J.S.	2012	Fields and Galois Theory	J.S. Milne	http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/FTe6.pdf
Kologani, Mona Aaly	2020	Concepts in abstract algebra	United States of America Excelic Press LLC ©2020	
Referencias complementarias				
Stewart, I. N.	2015	Galois Theory	Chapman and Hall/CRC	
Cohn, P. M.	2000	Intorduction to Ring Theory	Springer	
Castillo Pérez, A., Castillo Ramírez, A., de la Cruz García, E. L., Hernández Magdaleno, A.	2014	Conjuntos y Números	Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara.	

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

- **Mini curso sobre álgebra abstracta (Socratica):** https://www.youtube.com/watch?v=IP7nW_hKB7I&list=PLi01XoE8jYoi3SgnnGorR_XOW3IcK-TP6&index=1
- **Clase "Definition of Ring" de MathDoctorBob:** https://www.youtube.com/watch?v=nVXnpGkILSs
- **Clase "Definition of Integral Domain" de MathDoctorBob:** https://www.youtube.com/watch?v=VUu5kE-FS3g

Unidad temática 2:

- **Clase "Polynomial Rings over Fields" de MathDoctorBob:** https://www.youtube.com/watch?v=C8tFnD3avDQ
- **Clase "Irreducible Polynomials" de James Hamblin:** https://www.youtube.com/watch?v=pHQ73N3n-ZU

Unidad temática 3:

- **Libro "Abstract Algebra: Theory and Applications" de T. W. Judson:** http://abstract.ups.edu/download/aata-20160809.pdf

Unidad temática 4:

- **Libro "Fields and Galois Theory" de J.S. Milne:** http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/FTe6.pdf
- **Software en línea, Wolfram Alpha, tutorial sobre campos finitos:** https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/algebra/finite-fields/
- **Clase "El Campo de las Fracciones" de Alonso Castillo Ramírez:** https://www.youtube.com/watch?v=YRjBh6FSAGY

Unidad temática 5:

- **Libro "Fields and Galois Theory" de J.S. Milne:** http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/FTe6.pdf
- **"El increíble caso de Évariste Galois" de Derivando:** https://www.youtube.com/watch?v=pSSAkrECg5A