GUÍA DOCENTE

ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

DOBLE GRADO EN MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2023-2024

Denominación de la asignatura:	Estructuras Algebraicas
Titulación:	DOBLE GRADO EN MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Álgebra
Curso:	4
Cuatrimestre:	1º
Carácter:	OB
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Georgy Nuzhdin/ georgy.nuzhdin@u-tad.com
Página Web:	http://www.u-tad.com/

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

Esta materia se dedica al estudio de los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, los grupos, los anillos y los cuerpos, incluyendo una introducción a la Teoría de Galois.

Descripción de la asignatura

Esta materia estudia conjuntos dotados de una o varias operaciones, que son estructuras fundamentales para todos los campos de las matemáticas. Se estudian sus propiedades universales, grupos y anillos cocientes, cuerpos y extensiones de cuerpos. La asignatura se centra en grupos y cuerpos finitos, pero también en los anillos fundamentales como los enteros o los polinomios.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias (genéricas, específicas y transversales)

CG1 - Conocimiento en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se

apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del

estudio de la Matemática Computacional y de la Ciencia de Datos.

CG2 - Conocimientos matemáticos y computacionales de una forma profesional y posesión de las competencias que suelen

demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Matemática

Computacional.

CG7 - Capacidad de utilización de herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también

algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las

competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de

su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no

especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores

con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de comprensión y utilización del lenguaje matemático.

CE2 - Conocimiento, comprensión y capacidad de demostración rigurosa de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la

Matemática.

CE3 - Capacidad de construcción de demostraciones para enunciados matemáticos sencillos o de capacidad hallazgo de

contraejemplos para dichos enunciados (cuando estos no sean ciertos en todos los casos).

CE4 - Conocimiento de abstracción de las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de

otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y comprobación con demostraciones o refutamientos con

contraejemplos, así como identificación de errores en razonamientos incorrectos.

CE5 - Conocimiento de la definición de un nuevo objeto matemático (para el estudiante), en términos de otros ya conocidos (por el

estudiante), y capacidad de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6 - Capacidad de propuesta, análisis, validación e intrepretación de modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las

herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE7 - Capacidad de resolución de problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su

resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE8 - Conocimiento para el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización

gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

Resultados de aprendizaje

Diagonalizar matrices y calcular la forma canónica de Jordan de un endomorfismo.

Utilizar el cálculo de valores y vectores propios para la resolución de problemas.

Relacionar, en un contexto abstracto, los conceptos de distancia, medida de ángulos y producto escalar en ciertos espacios vectoriales.

Conocer la noción de espacio vectorial euclídeo y unitario junto a sus principales propiedades.

Manipular algorítmicamente algunos objetos de tales espacios (construcción de bases ortonormales, proyecciones ortogonales, resolución de problemas de ajuste mínimo cuadrático, etc.).

Relacionar el concepto intuitivo de movimiento de un cuerpo rígido (en el plano o en el espacio real) con las transformaciones ortogonales.

Relacionar los conceptos de espacio vectorial, afín y afín euclídeo y saber situar en cuál de esos marcos se deben resolver algunos problemas matemáticos.

Descubrir, a partir de diversos objetos matemáticos elementales, el concepto de operación y sus diversas propiedades.

Reconocer algunas estructuras algebraicas básicas (grupos, anillos, etc.) en objetos matemáticos dotados de diversas operaciones.

Disponer de una amplia colección de ejemplos paradigmáticos de grupos, anillos, dominios, etc. y discernir las propiedades algebraicas que poseen.

Manipular algorítmicamente, usando programas de cálculo simbólico, los elementos de tales estructuras en ejemplos elementales.

Desarrollar la conexión existente entre diversas estructuras algebraicas (grupos, cuerpos) con el problema elemental de la resolución de una ecuación algebraica.

Conocer los principales resultados de la Teoría de Galois, así como aplicarla a la resolución de problemas algebraicos y de otros contextos (construcciones geométricas con regla y compás, por ejemplo).

Saber operar en anillos conmutativos con unidad, como generalización de los anillos de polinomios.

Conocer y utilizar conceptos básicos de teoría de grafos. Saber modelar problemas en términos de grafos y grafos orientados. Saber utilizar los algoritmos para determinar un circuito y un recorrido euleriano.

Calcular el número de árboles generadores de un grafo conexo utilizar los algoritmos de búsqueda en profundidad y anchura para obtener árboles generadores y aplicar los algoritmos de Prim y de Kruskal para obtener árboles generadores de coste mínimo.

Utilizar el algoritmo "greedy" para estudiar el número cromático y determinar un árbol generador de coste mínimo de un grafo.

CONTENIDO

Teorema de Lagrange. Homomorfismos de grupos. Teoremas de Isomorfía.

Anillos. Ideales. Anillo cociente. Homomorfismos. Teoremas de Isomorfía. Ideales primos y maximales. Dominios y cuerpos. Factorización en un dominio. Dominios de ideales principales y d

TEMARIO

Tema 0. Introducción

0.1. Ejemplos de grupos. Isomorfía

Tema 1. Grupos

1.1. Conjuntos con operación binaria

1.2. Raíces enésimas de 1, giros de 360°/nn grados, restos de división sobre nn

1.3. Definición formal de un grupo

1.4. ¡Busquemos todos los grupos de 2, 3, 4, 5 y 6 elementos!

1.5. Grupos cíclicos, diédricos, simétricos

1.6. Producto de dos grupos

1.7. Isomorfismo de dos grupos

1.8. Grupo multiplicativo de un grupo cíclico

1.9. Homomorfismos

1.10. Orden de un elemento

1.11. Acción de un elemento

1.12. Pequeño teorema de Fermat

1.13. Aplicaciones de grupos: códigos de error

1.14. Aplicaciones de grupos: criptografía

Tema 2. Subgrupos y Grupos cocientes

2.1. Subgrupos. Clases laterales

2.2. Teorema de Lagrange.

2.3. Grupos normales. Grupo cociente.

2.4. Homomorfismo canónico

2.5. Clasificación de grupos abelianos

Tema 3. Anillos y dominios

3.1. Anillos y dominios

3.2. Ideales. Ideales primos, maximales, principales

3.3. El anillo de polinomios

3.4. Dominios de factorización única

3.5. Teoremas de isomorfismo

Tema 4. Cuerpos y extensiones

4.1. Ejemplos de cuerpos. Números complejos y cuaterniones

4.2. Extensiones.

4.3. Solución de una ecuación polinomial en radicales

4.4. Teorema fundamental del Álgebra

Tema 5. Teoría de Galois.

5.1. Grupo Galois de una extensión.

5.2. Extensiones normales. Teoría de Galois

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Horas presenciales
Clases teóricas / Expositivas	40,00	100,00
Clases Prácticas	20,00	100,00
Tutorías	5,00	50,00
Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno		0,00
Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)	25,00	0,00
Actividades de Evaluación	5,00	100,00
TOTAL	30	350

Metodologías docentes

MD1 Clase Teoría

MD2 Prácticas

MD3 Prácticas de Laboratorio

MD4 Tutorías

DESARROLLO TEMPORAL

Tema 0. Introducción

0.1. Ejemplos de grupos. Isomorfía

Tema 1. Grupos

1.1. Conjuntos con operación binaria

1.2. Raíces enésimas de 1, giros de 360°/nn grados, restos de división sobre nn

1.3. Definición formal de un grupo

1.4. ¡Busquemos todos los grupos de 2, 3, 4, 5 y 6 elementos!

1.5. Grupos cíclicos, diédricos, simétricos

1.6. Producto de dos grupos

1.7. Isomorfismo de dos grupos

1.8. Grupo multiplicativo de un grupo cíclico

1.9. Homomorfismos

1.10. Orden de un elemento

1.11. Acción de un elemento

1.12. Pequeño teorema de Fermat

1.13. Aplicaciones de grupos: códigos de error

1.14. Aplicaciones de grupos: criptografía

Tema 2. Subgrupos y Grupos cocientes

2.1. Subgrupos. Clases laterales

2.2. Teorema de Lagrange.

2.3. Grupos normales. Grupo cociente.

2.4. Homomorfismo canónico

2.5. Clasificación de grupos abelianos

Tema 3. Anillos y dominios

3.1. Anillos y dominios

3.2. Ideales. Ideales primos, maximales, principales

3.3. El anillo de polinomios

3.4. Dominios de factorización única

3.5. Teoremas de isomorfismo

Tema 4. Cuerpos y extensiones

4.1. Ejemplos de cuerpos. Números complejos y cuaterniones

4.2. Extensiones.

4.3. Solución de una ecuación polinomial en radicales

4.4. Teorema fundamental del Álgebra

Tema 5. Teoría de Galois.

5.1. Grupo Galois de una extensión.

5.2. Extensiones normales. Teoría de Galois

SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura	0	30
Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias	30	60
Prueba Objetiva	30	60

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura	20	20
Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias	30	30
Prueba Objetiva	50	50

Consideraciones generales acerca de la evaluación

• La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se realizará a partir de la asistencia y la participación activa en clase y en el resto de las actividades desarrolladas durante el curso. Este aspecto representará el 20% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

• A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas que deberán ser entregadas antes de la fecha indicada a través de la plataforma virtual. Este trabajo se evaluará a través de la propia plataforma virtual y supondrá un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. No serán evaluados trabajos entregados fuera de plazo.

• A mitad de cuatrimestre se realizará un examen parcial, que será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar sendos exámenes correspondientes a los dos parciales en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. Los dos exámenes parciales representarán el 50% de la calificación final en la convocatoria ordinaria (25% cada uno).

• Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, las problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10).

Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), permitiéndose que la nota individual de uno de los dos exámenes parciales sea superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones.

• En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de julio, donde realizará un examen final que representará el 50 % de su calificación en dicha convocatoria, y en el que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase. El 50% restante de la nota será repartido entre el 20% de la nota de participación y el 30% de los entregables.

• En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras de ningún tipo, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.

• No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos, ni entre distintas convocatorias.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía Básica:

• J. DORRONSORO, E. HERNÁNDEZ, Números, grupos y anillos. Addison- Wesley

Iberoamericana-UAM, 2006.

• G. NAVARRO ORTEGA, Un curso de Álgebra. Publicaciones de la Universidad de

Valencia, 2016 (2ª edición), 2002 (1ª edición).

Bibliografía Recomendada:

• Visual Group Theory. https://www.youtube.com/playlist?list=PLwV_x0002_9DG53NDxU337smpTwm6sef4x-SCLv

• J. A. GALLIAN, Contemporary abstract algebra, Houghton Mifflin, 2006

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula
Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

Materiales:
Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

Software:

-