1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN MATEMÁTICAS y PROG CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES GRADO MATEMÁTICAS Y GRADO ING. INFORMÁTICA
Nombre de la Asignatura	GRUPOS Y ANILLOS
Código	1585
Curso	SEGUNDO (SIN DOCENCIA) y TERCERO(IC)
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	2
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2 Cuatrimestre y 2 Cuatrimestre(IC)
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura JUAN JACOBO SIMON PINERO	Área/Departamento	ÁLGEBRA/MATEMÁTICAS
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jsimon@um.es http://www.um.es/docencia/jsimon/ Tutoría Electrónica: NO

Grupo de Docencia: 1, 2 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Miércoles	15:00- 17:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.007	
		Anual	Jueves	12:00- 14:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.007	Cambio en el horario original
		Anual	Jueves	15:00- 17:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.007	

2. Presentación

Este curso es una introducción al álgebra abstracta y más concretamente a dos de las estructuras algebraicas más relevantes: grupos y anillos.

El objetivo genérico de la asignatura es profundizar en la adquisición de la capacidad de comprensión y manejo de estructuras algebraicas abstractas, así como en el desarrollo de la capacidad de análisis y rigor en la comprensión de demostraciones y resolución de problemas. Más concretamente, se pretende la adquisición de destreza en la manipulación de los objetos algebraicos más básicos: grupos y anillos.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Es conveniente haber cursado la asignatura de Conjuntos y Números. También es recomendable haber cursado Álgebra Lineal y Geometría Afín y Euclídea.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

· 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

· 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

4.2 Competencias de la titulación

· CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en el ámbito de la Matemática.
· CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en el ámbito de la Matemática, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
· CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
· CG6. Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del ámbito de la Matemática o cualquier otro ámbito.
· CG8. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

· CG9. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
· CG10. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
· CG11. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
· CG12. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
· CE1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
· CE3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
· CE5. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
· CE6. Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas

4.3 Competencias transversales y de materia

· Competencia 1. CM1 Reconocer elementos y subconjuntos notables en anillos y grupos.
· Competencia 2. CM2 Manipular elementos y subestructuras en grupos y anillos
· Competencia 3. CM3 Saber construir grupos y anillos cociente, así como la manipulación básica de sus elementos.
· Competencia 4. CM4 Conocer y manipular elementos y estructuras en familias notables de grupos y anillos.
· Competencia 5. CM5 Saber relacionar y operar grupos y anillos mediante homomorfismos
· Competencia 6. CM6 Saber aplicar los teoremas de isomorfía para grupos y anillos
· Competencia 7. CM7 Saber distinguir, en casos sencillos, si dos grupos o anillos son o no isomorfos, mediante propiedades invariantes por isomorfismos
· Competencia 8. CM8 Conocer la descomposición básica de los grupos abelianos
· Competencia 9. CM9 Saber aplicar el teorema de clasificación de grupos abelianos finitamente generados para determinar todos los de un orden dado, y también para identificar un grupo abeliano dado por generadores y relaciones
· Competencia 10. CM10 Reconocer los ideales primos y maximales en familias notables de dominios.
· Competencia 11. CM11 Saber construir el cuerpo de fracciones de un dominio y apreciar su importancia
· Competencia 12. CM12 Manipular con soltura las propiedades de divisibilidad y factorización en dominios conmutativos.
· Competencia 13. CM13 Conocer e identificar en ejemplos sencillos los dominios euclídeos, de ideales principales o de factorización única
· Competencia 14. CM14 Saber resolver problemas adecuados al nivel del curso, de teoría abstracta de grupos y anillos.
· Competencia 15. CM15 Saber elaborar conjeturas e imaginar estrategias que permitan confirmar o rechazar estas conjeturas

5. Contenidos

Bloque 1: Anillos

TEMA 1. Introducción: la estructura de anillo.

Operaciones y anillos. Subanillos. Homomorfismos de anillos. Ideales y anillos cociente. Teoremas de isomorfía y Teorema Chino de los restos.

TEMA 2. Divisibilidad en dominios

Cuerpos y dominios. Divisibilidad. DFU y DIP. Dominios euclídeeos y cuerpos de fracciones.

TEMA 3. Anillos de polinomios

Anillos de polinomios. Raíces y factorización. Polinomios en varias indeterminadas.

Bloque 2: Grupos

TEMA 1. Introducción: la estructura de grupo.

Grupos, ejemplos. Subgrupos. Subgrupos normales y grupos cociente.

TEMA 2. Homomorfismos

Homomorfismos de grupos. Teoremas de Isomorfía. Órdenes de elementos. Acciones.

TEMA 3. Grupos abelianos finitos.

Sumas directas. Grupos indescomponibles y p-grupos. Descomposiciones primaria e invariante.

TEMA 4. Grupos simétricos.

Ciclos y transposiciones. El grupo alternado. Teorema de Abel.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF1 Exposición teórica-práctica / Clase magistral de teoría-problemas	Se desarrollarán mediante lecciones magistrales. En ellas se expondrán los planteamientos generales y los contenidos teóricos de cada uno de los temas intercalando ejemplos y ejercicios que orienten al alumno en su aprendizaje autónomo. Se suministrarán con antelación materiales y referencias adecuados. Para aprovechar la actividad se deberá haber reflexionado sobre las clases anteriores.	36	48	84.00
AF3 Resolución de problemas	Se entregarán periódicamente y con antelación relaciones de problemas que se resolverán en clase por el profesor o los alumnos. Para aprovechar esta actividad, se deberá haber trabajado sobre los problemas planteados y se deberá trabajar posteriormente para analizar lo visto en clase.	15	23	38.00

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF3 Seminarios y talleres de resolución de problemas	Los alumnos, individualmente o en grupos reducidos y supervisados por el profesor, trabajarán sobre problemas propuestos, algunos de los cuales deberán entregar para su corrección y calificación, que podrá contribuir a la calificación final de la asignatura. Para aprovechar esta actividad, se deberá haber trabajado sobre los contenidos teóricos y los problemas planteados y se deberá trabajar posteriormente para analizar lo visto en clase y contrastar las soluciones obtenidas con las soluciones que se proporcionen.	3	3	6.00
AF3 Control	En la fecha que se anunciará oportunamente, tras terminar el primer bloque, se realizará una prueba (individual con una duración de dos horas) donde se podrán comprobar las competencias adquiridas y que consistirá en responder a una serie de preguntas de carácter teórico-práctico. Su calificación puede contribuir a la calificación final de la asignatura.	3	8	11.00

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF2 Tutorías	Las tutorías (presenciales o a través del Aula Virtual) servirán para consultar y discutir con el profesor los aspectos teóricos y prácticos del programa, con especial énfasis en las dificultades planteadas por los propios alumnos. Para aprovechar esta actividad, se deberá haber trabajado sobre los contenidos de la asignatura y se deberá trabajar posteriormente para analizar lo visto en clase.	3		3.00
Problemas y tareas a entregar	Se propondrán a través del Aula Virtual con una fecha límite de entrega y, posteriormente, se proporcionará su solución para que sirvan como evaluación formativa.	0	8	8.00
	Total	60	90	150

Docencia en presencialidad adaptada

Las actividades formativas en la modalidad de docencia en presencialidad adaptada seguirán lo dispuesto en el Plan de Contingencia 4 de la Facultad de Matemáticas para el curso 2021/2022, o en aquellos que los que lo sustituyan.

7. Horario de la asignatura

https://www.um.es/web/estudios/grados/matematicas/2021-22#horarios

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Exámenes (escritos u orales)
Criterios de Valoración	Conocimiento del contenido de los temas que incluye el examen, saber responder a las preguntas teóricas con claridad y rigor, planteamiento de los problemas, correcta utilización de los conceptos y herramientas matemáticos utilizados, explicar con correción, rigor y claridad la solución de los problemas, interpretación, en su caso, de los resultados obtenidos, honestidad en su realización y buena presentación. [Ver el apartado de Observaciones]
Ponderación	90
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos
Criterios de Valoración	Planteamiento de los problemas y las tareas, correcta utilización de los conceptos y herramientas matemáticos utilizados, explicar con correción, rigor y claridad la solución de los problemas y tareas, interpretación, en su caso, de los resultados obtenidos, buena presentación y honestidad en la realización individual del trabajo. [Ver el apartado de Observaciones]
Ponderación	10

Fechas de exámenes

https://www.um.es/web/estudios/grados/matematicas/2021-22#examenes

9. Resultados del Aprendizaje

- Manipular con soltura elementos y subconjuntos notables en ejemplos básicos de grupos y anillos.
- Construir grupos y anillos cociente, operar con ellos y calcular inversos modulares.
- Saber aplicar los teoremas de isomorfía para grupos y anillos.
- Saber distinguir, en casos sencillos, si dos grupos o anillos son o no isomorfos mediante propiedades invariantes por isomorfismos.

- Saber resolver problemas sencillos de teoría abstracta de grupos y anillos, saber elaborar conjeturas e imaginar estrategias que permitan confirmar o rechazar estas conjeturas.
- Manipular con soltura las propiedades de divisibilidad y factorización en dominios conmutativos.
- Saber distinguir si un dominio es euclídeo, de ideales principales o de factorización única en ejemplos sencillos.
- Saber operar con polinomios en una y varias variables.
- Conocer y aplicar los criterios de irreducibilidad en anillos de polinomios.
- Conocer algunos grupos finitos relevantes: Cíclicos, diédricos, cuaterniones, lineales.
- Conocer las propiedades de la descomposición en ciclos de permutaciones y saber aplicarla para aplicarla en el estudio de los grupos simétrico y alternado.
- Saber aplicar el teorema de clasificación de grupos abelianos finitamente generados para determinar todos los de un orden dado y para identificar un grupo abeliano dado por generadores y relaciones.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica

Dorronsoro, J.; Hernández, E.: Números, grupos y anillos. Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. 1996.

Bhattacharya, P.B.; Jain, S.K.; Nagpaul, S.R.: Basic Abstract Algebra. Cambridge University Press, 1986.

del Valle A., del Rio, A., Simon, J. J., Algebra Basica, Universidad de Murcia - Diego Marin.

Bibliografía Complementaria

Anzola, M.; Caruncho, J.R.: Problemas de álgebra, tomo 1: Conjuntos, estructuras. Los autores D.L. 1981.

Anzola, M.; Caruncho, J.R., Pérez-Canales, G.: Problemas de álgebra, tomo 2: Anillos, polinomios, ecuaciones. Los autores D.L. 1981.

Clark, A., Elementos de Algebra Abstracta. Alhambra, 1974.

Delgado F., Fuertes C., Xambó, S., Introducción al Álgebra *, Ed. U. Complutense 1993.

Delgado F., Fuertes C., Xambó, S., Introducción al Álgebra ** Anillos, factorización y teoría de cuerpos, Ed. U. Valladolid, 1998.

Delgado F., Fuertes C., Xambó, S., Introducción al Álgebra *** Soluciones de los problemas, Ed. U. Valladolid, 2000.

Hungerford, Thomas W., Algebra /(1974) ,Holt. Rinehart and Winston,

11. Observaciones y recomendaciones

Observaciones sobre la evaluación:

En la convocatoria de enero se aplicarían los criterios del curso anterior, sobre un examen final, global.

Elementos de evaluación (convocatorías de junio y julio)

• Problemas y tareas propuestos para entregar: A través del Aula Virtual, con una fecha límite de entrega, se propondrán tareas y problemas para su resolución y entrega. El peso será del 10% de la Calificación A.

• Control: En la fecha que se anunciará oportunamente, tras terminar el primero de los bloques de temas, se realizará una prueba escrita (individual y con una duración de dos horas) donde se evaluarán las competencias adquiridas correspondientes a dicho bloque y que consistirá en responder a una serie de preguntas de carácter teórico-práctico. Promediará para la Calificación A.

• Exámenes globales: En cada uno de los periodos oficiales de exámenes, en las fechas previstas por la Facultad, se propondrá un examen escrito sobre los contenidos globales de la asignatura, seperado en dos bloques, con duración
estimada de 3 horas y media. En estas pruebas se distinguirán las preguntas de los dos bloques del curso.

Calificación de la asignatura: Cada uno de los elementos de evaluación (problemas y tareas propuestos para entregar, controles y exámenes globales) serán calificados sobre 10 puntos.

Si la nota obtenida en el Control no es inferior a 4 puntos el alumno puede optar por realizar en el examen global únicamente la parte que en él se indique como correspondiente al segundo bloque. En dicho caso, también deberá obtener una calificación no inferior a 4 (calificada sobre 10). En ningún caso se hará promedio por bloques (Control y Bloque 2 del global) si ambos no tienen nota igual o superior a 4.

Independientemente de la nota que se haya obtenido en el Control, siempre se podrá optar por realizar el examen global completo. En ese caso, se tendrán calificaciones A y B que se explican abajo.

Al final de las convocatorias de junio y julio del curso se tendrán dos posibles calificaciones:

Calificación A: El promedio por bloques (si es que se hace el Control), siempre que tengan nota al menos 4 cada uno, que contará el 90% y el promedio de la nota de los trabajos entregados que contará el 10%.

Calificación B: La nota directa del examen global completo que se realice (si es que se hace).

La calificación final del curso será la mayor de las calificaciones A y B. Para superar la asignatura será necesario obtener 5 puntos.

UTILIZACIÓN DE MEDIOS FRAUDULENTOS: Cuando proceda se aplicará el Artículo 22 del Reglamento de Evaluación de la UMU sobre conductas fraudulentas en las pruebas de evaluación.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; http://www.um.es/adyv/) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.