

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructuras Algebraicas y Matemática Discreta	Álgebra II	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Grupo A <b>Antonio Rodríguez Garzón</b>  Grupo B <b>Manuel Bullejos Lorenzo</b>			Dpto. Álgebra, Facultad de Ciencias. (Despachos Nº 28 y 38, Segunda planta edificio de Matemáticas) E-mail, web - agarzon@ugr.es , <a href="http://www.ugr.es/~agarzon/">http://www.ugr.es/~agarzon/</a> - bullejos@ugr.es , <a href="http://www.ugr.es/~bullejos/">http://www.ugr.es/~bullejos/</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS  Consultar en  <a href="http://algebra.ugr.es">http://algebra.ugr.es</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas			Física, Química e Informática		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

<sup>2</sup> Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:44:38 Página: 1 / 6



hNIWsvNmWZ4iEI3h34e8H35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tener cursada la asignatura Álgebra I

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Combinatoria y Teoría de grafos. Grupos finitos. Clasificación de grupos abelianos finitos. Grupos de orden bajo.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

• **Competencias Generales:**

- CG1 - Capacidad de análisis y síntesis. Gestión de la información.
- CG2 - Capacidad de organización y planificación.
- CG3 - Capacidad de comunicación oral y escrita.
- CG4 - Capacidad de argumentar y justificar lógicamente.
- CG5 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos.
- CG6 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CG7 - Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- CG8 - Capacidad de trabajo en equipo. Respeto a la diversidad.
- CG9 - Motivación por la calidad y la mejora continua.
- CG10 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias.

• **Competencias Específicas:**

- CE1- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Capacidad de transmisión de conocimientos matemáticos.
- CE2-Adquirir la capacidad de usar hechos matemáticos para construir demostraciones de otros nuevos.
- CE3- Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas matemáticos clásicos.
- CE4-Comprobar proposiciones con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5-Asimilar nuevas concepciones matemáticas, y ser capaz de reconocerlas en diferentes contextos.
- CE6- Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos.
- CE7- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos.
- CE8- Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas y recursos disponibles.
- CE9- Utilizar las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persiguen.
- CE10-Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Saber pasar al lenguaje de grafos problemas concretos.
- Conocer los grafos eulerianos, hamiltonianos, sus caracterizaciones y condiciones de planaridad.
- Comprender y manejar la estructura de grupo.
- Conocer los principales ejemplos de grupos finitos.
- Saber determinar la normalidad de un subgrupo.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:44:38 Página: 2 / 6



hNIWsvNmWZ4iEI3h34e8H35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer los teoremas fundamentales sobre grupos finitos.
- Saber aplicar los teoremas anteriores para el estudio de las propiedades de un grupo finito.
- Clasificar los grupos abelianos finitos de un orden dado.
- Conocer todos los grupos de orden menor o igual que 15.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Combinatoria y Teoría elemental de grafos.**  
Elementos de combinatoria. Generalidades sobre grafos. Grafos de euler y Hamiltonianos. Grafos planos.
- **Tema 2. Grupos: definición y ejemplos.**  
Concepto de grupo y primeras propiedades. Los grupos de unidades  $Z_n$ . Los grupos  $H_n$  de raíces complejas de la unidad. Los grupos de permutaciones  $S_n$ . Los grupos diédricos  $D_n$ . El grupo  $Q_2$  de los cuaternios. El grupo de Klein. Concepto de homomorfismo de grupos y ejemplos. Grupos isomorfos.
- **Tema 3. Subgrupos. Generadores. Retículos.**  
Concepto y primeras propiedades. Los grupos alternados  $A_n$ . El retículo de subgrupos de un grupo. Conjuntos de generadores. Órdenes e índices de subgrupos. Teorema de Lagrange. Subgrupos cíclicos. Algunos ejemplos de retículos de subgrupos
- **Tema 4. Grupos cocientes. Teoremas de isomorfía.**  
Concepto de subgrupo normal. Grupos cocientes. Teoremas de isomorfismo. Producto directo de grupos. Criterio de reconocimiento de un grupo como producto directo de subgrupos suyos.
- **Tema 5. Grupos solubles.**  
Series de grupos finitos. Series de composición. Grupos simples. El teorema de Jordan-Hölder. Grupos solubles. Propiedades. Teorema de Abel. La no solubilidad de  $S_n$  si  $n \geq 5$ .
- **Tema 6. G-conjuntos y p-grupos.**  
Grupos actuando sobre conjuntos. Órbitas. La acción de conjugación. Teorema de Burnside sobre p-grupos. Teoremas de Sylow sobre p-subgrupos. Criterios de solubilidad en función del orden de un grupo.
- **Tema 6. Clasificación de grupos abelianos finitos.**  
Teorema de estructura de grupos abelianos finitos. Descomposición cíclica y descomposición cíclica primaria de un grupo abeliano finito. Clasificación de grupos abelianos de orden n.
- **Tema 7. Presentaciones de grupos. Clasificación de grupos de orden bajo.**  
Grupos definidos por generadores y relaciones. Ejemplos. Clasificación de grupos de orden  $\leq 15$

##### TEMARIO PRÁCTICO:

- Relación 1. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 1.  
Relación 2. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 2.  
Relación 3. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 3.  
Relación 4. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 4.  
Relación 5. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 5.  
Relación 6. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 6.  
Relación 7. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 7.  
Relación 8. Ejercicios prácticos sobre los contenidos del Tema 8.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:44:38 Página: 3 / 6



hNIWsvNmWZ4iEI3h34e8H35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BIBLIOGRAFÍA

- I. Anderson, A First Course in Discrete Mathematics. Springer- Verlag, 2002.
- N.L. Biggs, Matemática Discreta. Vicens Vives. L.R. Foulds, Graph Theory. Applications, Springer- Verlag 1992.
- P.M. Cohn, Classic Algebra. Wiley and sons, 2000.
- D.S . Dummit, R.M. Foote, Abstract algebra . JohnWiley, 1999.
- J.B. Fraleigh Álgebra abstracta. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- John M. Harris, Jeffrey L. Hirst y Michael J. Mossinghoff, Combinatorics and Graph Theory, Springer, 2000.
- N. Jacobson, BasicAlgebra (2 vol.). Freeman, 1985.
- A.I. Kostrikin, Introducción al álgebra. McGraw-Hill, 1992.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://ocw.ugr.es/course/view.php?id=23>

## METODOLOGÍA DOCENTE

ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

- Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
- Propósito: Transmitir los contenidos de las materias de la asignatura motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- Contenido en 45h (30%).

ACTIVIDAD FORMATIVA Actividades prácticas (Clases prácticas)

- Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
- Contenido en 15h (10%).



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:44:38 Página: 4 / 6



hNiWsvNmWZ4iEI3h34e8H35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales

Actividades no presenciales (Estudio y trabajo autónomo y en grupo)

- Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio de los contenidos de la materia.

- Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

- Contenido en 75h (50%).

ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas

- Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

- Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

- Contenido en 7.5h (5%)

ACTIVIDAD EVALUADORA: Examen

- Descripción: Prueba escrita en la que el estudiante debe resolver las cuestiones planteadas.

- Propósito: Evaluar el grado de asimilación de los conceptos y metodologías explicadas.

- Contenido en 7.5h (5%)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación de la asignatura se realizará mediante pruebas escritas y/o tareas de resolución de problemas que comprenderán los aspectos teóricos y prácticos de la materia correspondiente al programa. También se valorará eventualmente la asistencia y participación activa en clase.

Si el alumno opta por el sistema de evaluación continua la calificación final se hará acorde a los siguientes porcentajes:

- 30%: Correspondiente fundamentalmente a la calificación de una prueba parcial, que eliminará materia, que se realizará en el periodo lectivo. También se valorará la asistencia regular a clase, la participación en las exposiciones orales o resolución de ejercicios que se propongan.

- 70%: Correspondiente fundamentalmente a la calificación obtenida en una prueba final sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura que, eventualmente serán todos, si no se ha eliminado materia en la prueba parcial.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:44:38 Página: 5 / 6



hNIWsvNmWZ4iEI3h34e8H35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En este caso la calificación será la obtenida tras la realización de un único examen, de carácter presencial, que comprenderá todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura especificados en esta guía docente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:44:38 Página: 6 / 6



hNiWsvNmWZ4iEI3h34e8H35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.