

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructuras Algebraicas y Matemática Discreta	Álgebra II	2º/3º	1º/2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Grupo A (incluye DG Física y Matemáticas) <b>Antonio Rodríguez Garzón</b>  Grupo B <b>Manuel Bullejos Lorenzo</b>  DG Informática y Matemáticas <b>Pilar Carrasco Carrasco</b>			Dpto. Algebra, Facultad de Ciencias. (Despachos No 28, 38 y 29, Segunda planta edificio de Matematicas) E-mail, web - <a href="mailto:agarzon@ugr.es">agarzon@ugr.es</a> , <a href="http://www.ugr.es/~agarzon">http://www.ugr.es/~agarzon</a> - <a href="mailto:bullejos@ugr.es">bullejos@ugr.es</a> <a href="http://www.ugr.es/~bullejos">http://www.ugr.es/~bullejos</a> - <a href="mailto:mcarrasc@ugr.es">mcarrasc@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			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, Doble grado en Informática y Matemáticas, Doble grado en Física y Matemáticas			Física, Química e Informática.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursada la asignatura Algebra 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.
- 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.

## 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 de. Los grupos de raíces complejas de la unidad. Los grupos de permutaciones. Los grupos diédricos El grupo 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 . 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 resolubles.**

Serie de grupos finitos. Series de composición. Grupos simples. El teorema de Jordan-Holder. Grupos resolubles. Propiedades. Teorema de Abel. La no resolubilidad de  $A_n$ ,  $n \geq 5$ .

■ **Tema 6. G-conjuntos y p-grupos.**

Grupos actuando sobre conjuntos. Orbitas. La acción de conjugación. Teorema de Burnside sobre p-grupos. Teoremas de Sylow sobre p-subgrupos. Criterios de resolubilidad en función del orden de un grupo.

■ **Tema 7. 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 8. Presentaciones de grupos. Productos semidirectos. Clasificación de grupos de orden bajo.**

Grupos definidos por generadores y relaciones. Ejemplos. Productos semidirectos. Clasificación.

## BIBLIOGRAFÍA

- I. Anderson, A First Course in Discrete Mathematics. Springer- Verlag, 2002.
- N.L. Biggs, Matematica 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 Algebra 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 algebra. McGraw-Hill, 1992.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~algebra/>

## 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 como 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%).



**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) Orientar 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%)

**METODOLOGIA 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.)**

En convocatoria ordinaria 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.

La calificación final se determinará acorde a los siguientes porcentajes:

- 30%: Correspondiente fundamentalmente a la calificación de una prueba intermedia, que se realizara en el periodo lectivo. También se valorara 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.

En la convocatoria extraordinaria 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.

**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.



## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

Consultar en  
<http://algebra.ugr.es>

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Preferentemente presencial y, si no fuera posible, a través de mensajería, plataforma docente y/o videoconferencia.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- De acuerdo con el modelo y horarios establecidos por el centro, se complementará la docencia presencial con el uso de plataforma docente y/o docencia online a través de videoconferencia.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

- La evaluación será preferiblemente presencial, aunque no se descarta que alguna de las pruebas se lleve a cabo en modalidad online a través de plataforma docente y/o videoconferencia.

#### Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación será preferiblemente presencial, aunque no se descarta que alguna de las pruebas se lleve a cabo en modalidad online a través de plataforma docente y/o videoconferencia.

#### Evaluación Única Final

- La evaluación será preferiblemente presencial, aunque no se descarta que alguna de las pruebas se lleve a cabo en modalidad online a través de plataforma docente y/o videoconferencia.

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Consultar en  
<http://algebra.ugr.es>

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

A través de mensajería, plataforma docente y/o videoconferencia

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Distribución de materiales teóricos y prácticos a través de plataforma docente
- Mantenimiento de las clases de modo telemático con actividades formativas tanto síncronas (videoconferencia) como asíncronas a través de plataformas electrónicas



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación será online mediante plataforma docente y/o videoconferencia.  
La calificación final se determinará acorde a los siguientes porcentajes:  
- 30%: Correspondiente fundamentalmente a la calificación de una prueba intermedia, que se realizara en el periodo lectivo. También se valorara 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.

Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación será online mediante plataforma docente y/o videoconferencia.

Evaluación Única Final

- La evaluación será online mediante plataforma docente y/o videoconferencia.

