GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

Álgebras, Grupos y Representaciones

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 10/07/2020)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 14/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Álgebra	Matemáticas	4º	2º	6	Optativa

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
Prof. Dr. Pascual Jara Martínez	Departamento de Álgebra, 2ª Plta Matemáticas. Despacho 41 Facultad de Ciencias. Tlf. 958243369 e-mail: pjara@ugr.es. Página Web: www.ugr.es/local/pjara
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	Martes, miércoles y jueves, de 10 a 12 horas

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Matemáticas	Grado en Física

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Conocimientos básicos sobre Álgebra Lineal.
- Conocimientos básicos en Teoría de Grupos.

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

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) 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/!)

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

- Álgebras de dimensión finita.
- Estructura de las álgebras semisimples
- Clasificación de las álgebras de división reales
- Representaciones lineales de grupos finitos
- Teoría de Caracteres

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **Competencias Transversales o 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 los nuevos entornos actualizando las competencias.
- **Competencias Específicas de la Asignatura:**
  CE1- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Capacidad de trasmisión 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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Seguir un razonamiento lógico y analizar el rigor de demostraciones matemáticas.
- Comprender y manejar los fundamentos históricos del lenguaje matemático.

Firma (1): **LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ**
En calidad de: **Director/a de Departamento**

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7**

- Conocer los teoremas clásicos sobre álgebras asociativas de dimensión finita.
- Abstraer de esas situaciones elementales las estructuras algebraicas fundamentales
- Conocer los aspectos básicos de las representaciones lineales de los grupos finitos y sus aplicaciones.
- Ser capaz de calcular e interpretar tablas de caracteres de grupos sencillos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Álgebras y módulos.

1.1 Noción de álgebra. Homomorfismos. Ejemplos.
1.2 La representación regular. Unidades y divisores de cero.
1.3 Módulos y representaciones.
1.4 Módulos simples. Teorema de Jordan-Hölder.
1.5 Independencia lineal y sumas directas.
1.6 Clasificación de las álgebras de división reales de dimensión finita. Teorema de Frobenius.
1.7 Idempotentes y álgebras de matrices. El álgebra de endomorfismos de un módulo semisimple.
1.8 Estructura de las álgebras semisimples de dimensión finita. Teorema de Wedderburn.

Tema 2.- Representaciones de grupos finitos.

2.1 Representaciones lineales de grupos finitos y módulos.
2.2 Representaciones completamente reducibles. Teorema de Maskche.
2.3 Caracteres. Relaciones de ortogonalidad.
2.4 La tabla de caracteres.
2.5 Funciones de clase. Reciprocidad de Frobenius.
2.6 Enteros algebraicos y caracteres.
2.7 El Teorema $p^a q^b$ de Burnside.

TEMARIO PRÁCTICO:
Seminarios/Talleres y Prácticas de Laboratorio

1. Álgebra lineal sobre un anillo.
2. Álgebras semisimples.
3. Representaciones de un álgebra y un grupo.
4. Representaciones irreducibles.
5. Teoría de caracteres. Cálculo.
6. Desarrollo histórico de la teoría de representación.

Prácticas de Campo
No ha lugar.

Firma (1): **LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ**
En calidad de: **Directorla de Departamento**

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7**

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- P. Jara, Notas de trabajo. 2020.
- I. M. Isaacs. Character theory of finite groups. Dover. 1994.
- N. Jacobson. Basic Algebra II. W. H. Freeman and Company, 1980.
- S. Lang. Algebra (3rd edition). Addison-Wesley. 1997.
- B. Steinberg. Representation theory of finite groups. Springer, 2012.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- K. Conrad. The origin of representation theory. Notas, 2000.
- Y. A. Drozd; V. V. Kirichenko. Finite Dimensional Algebras. Springer-Verlag. 1994
- W. Fulton; J. Harris. Representation Theory. A First Course. Graduate Texts in Mathematics, 129. Springer-Verlag. 1991.
- T. Y. Lam. A First Course in Noncommutative Rings. Graduate Texts in Mathematics 131. Springer- Verlag. 1991.
- S. Passman. A Course in Ring Theory. Wadsworth & Brooks/Cole Mathematics Series. Brooks/Cole Publishing Company. 1991.
- J. P. Serre. Linear representations of finite groups. Springer, 1977.

ENLACES RECOMENDADOS

- **http://www.ugr.es/~pjara**
- **http://www.ugr.es/~cdocmat**
- **https://math.stackexchange.com/**
- **https://swad.ugr.es**

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia (6 ECTS=150 h.) constará de aproximadamente:

- Un 40% de docencia presencial en el aula (60 h.).
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (75 h.).
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15h).

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). De entre las actividades formativas diseñadas para el Grado y encargadas de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje (lección magistral, actividades prácticas, seminarios o talleres, actividades individuales/grupales y las tutorías

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

académicas), la materia desarrollará aquéllas actividades que más se adecuen a los contenidos y competencias a adquirir por el alumnado.

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

Como Normativa General, todo lo que sigue ha de regirse por la "Normativa de Evaluación y Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de Mayo de 2013.

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna o algunas de ellas:

- Prueba escrita: exámenes de ensayo, pruebas objetivas, resolución de problemas, casos o supuestos, pruebas de respuesta breve, informes y diarios de clase.

  De este tipo de pruebas de evaluación se realizarán concretamente dos a lo largo del curso. La primera al finalizar los primeros temas (Temas 1 al 10) que tendrá carácter eliminatorio y la segunda, al finalizar el curso, de toda la materia (eventualmente sin los Temas 1 al 10). Ambas contrastarán conocimientos teóricos y prácticos.
- Prueba oral: exposiciones de trabajos orales en clase, individuales o en grupo, sobre contenidos de la asignatura (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- Observación: escalas de observación, en donde se registran conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias.
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase, seminarios y tutorías: trabajos en grupos reducidos sobre supuestos prácticos propuestos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. La calificación final corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación, según se detalla; teniendo las dos pruebas escritas programadas el mayor peso (al menos del 60%) sobre la calificación total.

Porcentajes en la calificación final:

- Actividad y participación en las clases: 10%
- Resolución de problemas propuestos en la plataforma: 20%
- Exposiciones realizadas por el alumno: 10%
- Calificación obtenida en las pruebas escritas: 60%

Para la evaluación final positiva será necesario:

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

- Haber expuesto en clase un trabajo, o parte de un trabajo, de entre los propuestos a lo largo del periodo lectivo.
- Haber resuelto, al menos, el 90% de los ejercicios propuestos en la plataforma en los periodos de tiempo habilitados al efecto.
- Superar, en media, las pruebas escritas con una calificación igual o superior a 6/10.

Aquellos alumnos que no puedan seguir este proceso de evaluación continua y, en orden a que puedan acreditar las competencias exigidas en esta Guía Docente, podrán realizar en la convocatoria ordinaria una evaluación única final de acuerdo con la normativa general aludida al principio.

A la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación será la obtenida en un examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos básicos de la asignatura.

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 (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Martes, miércoles y jueves, de 10 a 12 horas	Foro en la plataforma SWAD y/o Prado. Correo electrónico pjara@ugr.es Skipe "Pascual Jara" Zoom y otros Teléfono: "958243369"

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Se pone a disposición de los interesados, en el fin de semana, el material que se va a estudiar la semana siguiente.
- Se hace semanalmente una propuesta de actividades de evaluación, que cada alumno debe entregar y/o discutir al final de la misma.
- Cada semana el alumno entrega las actividades propuestas resueltas; en caso necesario se puede hacer con posterioridad, no contando negativamente este retraso en la entrega.
- Disposición para resolver las cuestiones que puedan surgir, se prioriza la relación

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

directa (alumno/profesor), a través de teléfono, skipe, y/o plataforma docente, con objeto de tener una mayor fiabilidad a la hora de la evaluación de las actividades propuestas.

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

Convocatoria Ordinaria

Entrega y discusión sobre el material docente y las actividades propuestas.

Se sigue el método originalmente propuesto, con una pequeña modificación en los porcentajes sobre la calificación final:

1. La actividad presencial originalmente propuesta con un 40% se evalúa mediante las consultas y discusiones realizadas y la participación en la plataforma de docencia. El porcentaje sobre la evaluación final pasa a un 50%.
2. El estudio individualizado, que originalmente estaba propuesto con un 50% se evalúa mediante la entrega de las actividades propuestas, y se mantiene en el 50%.
3. Las tutorías individuales, que originalmente estaba previsto en un 10%, se engloban en el apartado 1º.

<u>Criterios de evaluación</u>

1. Originalidad en el planteamiento de los temas de discusión, consultas realizadas y forma de abordar la resolución de las actividades propuestas: 25%.
2. Redacción y presentación de las resoluciones de las actividades propuestas: 25%.
3. Resolución de las actividades propuestas: 50%.

<u>Porcentaje sobre calificación final</u>

Se ha indicado previamente.

1. Actividad presencial en la plataforma de docencia: 50%.
2. Estudio individualizado: 50%.

Convocatoria Extraordinaria

Se sigue el siguiente método para la evaluación extraordinaria.

1. Esta evaluación dura cinco días
2. El primer día se hace a cada alumno una propuesta individualizada de actividades a desarrollar: un conjunto de ejercicios y/o una lista de cuestiones a resolver.
3. Estas cuestiones y ejercicios son resueltos por el alumno los días dos, tres y cuatro, y enviadas al profesor.
4. El quinto día (no necesariamente consecutivo a los anteriores según las necesidades, circunstancias sobrevendas, etc.) este material es defendido, online, a través de skipe u otra aplicación, si a lugar.
5. La evaluación será positiva si se resuelve al menos un 60% de las cuestiones y ejercicios propuestos y se muestra dominio suficiente sobre la materia de la que tratan, siguiendo los siguientes criterios de evaluación:

<u>Criterios de evaluación</u>

a. Originalidad en el planteamiento de los temas de discusión, consultas realizadas y forma de abordar la resolución de las actividades propuestas: 25%.
b. Redacción y presentación de las resoluciones de las actividades propuestas: 25%.

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

c. Resolución de las actividades propuestas: 50%.

Evaluación Única Final

Se sigue el siguiente método para la evaluación única final no presencial.

1. Esta evaluación dura cinco días
2. El primer día se hace a cada alumno una propuesta individualizada de actividades a desarrollar: un conjunto de ejercicios y/o una lista de cuestiones a resolver.
3. Estas cuestiones y ejercicios son resueltos por el alumno los días dos, tres y cuatro, y enviadas al profesor.
4. El quinto día (no necesariamente consecutivo a los anteriores según las necesidades, circunstancias sobrevendas, etc.) este material es defendido, online, a través de skipe u otra aplicación, si a lugar.
5. La evaluación será positiva si se resuelve al menos un 60% de las cuestiones y ejercicios propuestos y se muestra dominio suficiente sobre la materia de la que tratan, siguiendo los siguientes criterios de evaluación:

Criterios de evaluación

a. Originalidad en el planteamiento de los temas de discusión, consultas realizadas y forma de abordar la resolución de las actividades propuestas: 25%.
b. Redacción y presentación de las resoluciones de las actividades propuestas: 25%.
c. Resolución de las actividades propuestas: 50%.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Martes, miércoles y jueves, de 10 a 12 horas	Foro en la plataforma SWAD y/o Prado. Correo electrónico pjara@ugr.es Skipe “Pascual Jara” Zoom y otros Teléfono: “958243369”

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Se pone a disposición de los interesados, en el fin de semana, el material que se va a estudiar la semana siguiente.
- Se hace semanalmente una propuesta de actividades de evaluación, que cada alumno debe entregar y/o discutir al final de la misma.
- Cada semana el alumno entrega las actividades propuestas resueltas; en caso necesario se puede hacer con posterioridad, no contando negativamente este retraso

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

en la entrega.

- Disposición para resolver las cuestiones que puedan surgir, se prioriza la relación directa (alumno/profesor), a través de teléfono, skipe, y/o plataforma docente, con objeto de tener una mayor fiabilidad a la hora de la evaluación de las actividades propuestas.

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

Convocatoria Ordinaria

Entrega y discusión sobre el material docente y las actividades propuestas.

Se sigue el método originalmente propuesto, con una pequeña modificación en los porcentajes sobre la calificación final:

1. La actividad presencial originalmente propuesta con un 40% se evalúa mediante las consultas y discusiones realizadas y la participación en la plataforma de docencia. El porcentaje sobre la evaluación final pasa a un 50%.
2. El estudio individualizado, que originalmente estaba propuesto con un 50% se evalúa mediante la entrega de las actividades propuestas, y se mantiene en el 50%.
3. Las tutorías individuales, que originalmente estaba previsto en un 10%, se engloban en el apartado 1º.

<u>Criterios de evaluación</u>

1. Originalidad en el planteamiento de los temas de discusión, consultas realizadas y forma de abordar la resolución de las actividades propuestas: 25%.
2. Redacción y presentación de las resoluciones de las actividades propuestas: 25%.
3. Resolución de las actividades propuestas: 50%.

<u>Porcentaje sobre calificación final</u>

Se ha indicado previamente.

1. Actividad presencial en la plataforma de docencia: 50%.
2. Estudio individualizado: 50%.

Convocatoria Extraordinaria

Se sigue el siguiente método para la evaluación extraordinaria no presencial.

1. Esta evaluación dura cinco días
2. El primer día se hace a cada alumno una propuesta individualizada de actividades a desarrollar: un conjunto de ejercicios y/o una lista de cuestiones a resolver.
3. Estas cuestiones y ejercicios son resueltos por el alumno los días dos, tres y cuatro, y enviadas al profesor.
4. El quinto día (no necesariamente consecutivo a los anteriores según las necesidades, circunstancias sobrevendas, etc.) este material es defendido, online, a través de skipe u otra aplicación, si a lugar.
5. La evaluación será positiva si se resuelve al menos un 60% de las cuestiones y ejercicios propuestos y se muestra dominio suficiente sobre la materia de la que tratan, siguiendo los siguientes criterios de evaluación:

<u>Criterios de evaluación</u>

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7

a. Originalidad en el planteamiento de los temas de discusión, consultas realizadas y forma de abordar la resolución de las actividades propuestas: 25%.
b. Redacción y presentación de las resoluciones de las actividades propuestas: 25%.
c. Resolución de las actividades propuestas: 50%.

Evaluación Única Final

Se sigue el siguiente método para la evaluación única final no presencial.

1. Esta evaluación dura cinco días
2. El primer día se hace a cada alumno una propuesta individualizada de actividades a desarrollar: un conjunto de ejercicios y/o una lista de cuestiones a resolver.
3. Estas cuestiones y ejercicios son resueltos por el alumno los días dos, tres y cuatro, y enviadas al profesor.
4. El quinto día (no necesariamente consecutivo a los anteriores según las necesidades, circunstancias sobrevendas, etc.) este material es defendido, online, a través de skipe u otra aplicación, si a lugar.
5. La evaluación será positiva si se resuelve al menos un 60% de las cuestiones y ejercicios propuestos y se muestra dominio suficiente sobre la materia de la que tratan, siguiendo los siguientes criterios de evaluación:

Criterios de evaluación

a. Originalidad en el planteamiento de los temas de discusión, consultas realizadas y forma de abordar la resolución de las actividades propuestas: 25%.
b. Redacción y presentación de las resoluciones de las actividades propuestas: 25%.
c. Resolución de las actividades propuestas: 50%.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Firma (1): LUIS MIGUEL MERINO GONZALEZ
En calidad de: Director/a de Departamento

Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B988FA71A7AE295AE023C418D24E1AE7