





| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|---|--|--|-------------|
| Código | 501716 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Álgebra II | | |
| Denominación (inglés) | Algebra II | | |
| Titulación | Doble Grado en Matemáticas y Estadística | | |
| Centro | Facultad de Ciencias | | |
| Semestre | 6º | Carácter | Obligatoria |
| Módulo | Formación Obligatoria | | |
| Materia | Álgebra | | |
| Profesor/es | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e (añadir @unex.es para completar la dirección) | Página web |
| Pedro Sancho de Salas | C37 | sancho | |
| Área de conocimiento | Álgebra | | |
| Departamento | Matemáticas | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | | | |
| Competencias | | | |
| <u>Competencias básicas</u> | | | |
| <p>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 en 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.</p> <p>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.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> | | | |
| <u>Competencias generales</u> | | | |
| <p>CG1: Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción y de intuición, así como el pensamiento lógico y riguroso.</p> | | | |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

CG2: Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3: Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados los estudios.

CG5: Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la enseñanza de las Matemáticas en la educación secundaria y en la educación universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.

Competencias transversales

CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas

CE1: Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

CE2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.

CE3: 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.

CE4: Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.



CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6: 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.

CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

CE8: Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

CE11: Comunicar, de forma oral y escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

Contenidos

Breve descripción del contenido

Muchos objetos geométricos se describen implícitamente como el conjunto de puntos que son solución a un sistema de ecuaciones algebraicas (polinómicas) en varias variables. El análisis global y local de estos objetos se corresponde con el de ciertas estructuras algebraicas canónicamente asociadas a los mismos.

El espacio de soluciones de un sistema de ecuaciones algebraicas se denomina "conjunto algebraico" que se generaliza y amplía con el concepto de "variedad algebraica". El Álgebra Conmutativa proporciona las herramientas necesarias para el estudio de las variedades algebraicas, siendo además el fundamento de la Geometría Algebraica y la Teoría de Números.

En esta asignatura se proporciona al estudiante una formación básica en Álgebra Conmutativa que se aplica para estudiar algunos conceptos fundamentales sobre variedades algebraicas.

Temario de la asignatura

Tema 0. Repaso.
Repaso de algunos conceptos y resultados de las asignaturas de Álgebra Conmutativas y Álgebra I.

Tema 1. Anillos y módulos noetherianos.
Anillos y módulos noetherianos. Teorema de la base de Hilbert.

Tema 2. Variedades algebraicas.
Espectro de un anillo. Topología de Zariski. Correspondencia entre cerrados irreducibles e ideales primos. Espectro del anillo cociente y espectro de la localización de un anillo. Fórmula de la fibra.

Tema 3. Localización.
Localización de módulos. Propiedades locales. Lema de Nakayama.



Tema 4. Morfismos finitos.
Dependencia entera. Morfismos finitos. Teorema del ascenso. Lema de normalización de Noether. Teoremas de los ceros de Hilbert.

Tema 5. Dimensión de Krull.
Morfismos finitos y dimensión. Dimensión del anillo de polinomios. Teorema del ideal principal de Krull. Catenariedad de las variedades algebraicas.

Actividades formativas

| Horas de trabajo del estudiante por tema | | Horas Gran grupo | Actividades prácticas | | | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--|-------|------------------|-----------------------|---|---|---|--------------------------|---------------|
| | | | CH | L | O | S | | |
| Tema | Total | GG | | | | | TP | EP |
| 0 | 13 | 8 | | | | | | 5 |
| 1 | 17 | 6 | | | | 1 | | 10 |
| 2 | 30 | 14 | | | | 1 | | 15 |
| 3 | 18 | 7 | | | | 1 | | 10 |
| 4 | 27 | 11 | | | | 1 | | 15 |
| 5 | 17 | 6 | | | | 1 | | 10 |
| Evaluación | 28 | 3 | | | | | | 25 |
| TOTAL | 150 | 55 | | | | 5 | | 90 |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Explicación y discusión de los contenidos: clases magistrales, incluyendo ejemplos.

Resolución, análisis y discusión de problemas: se fomentará la participación de los alumnos. Las relaciones de ejercicios estarán disponibles en el aula virtual de la asignatura.

Trabajo autónomo del estudiante.

Resultados de aprendizaje

Al completar la asignatura, el estudiante:

- Conocerá, comprenderá y sabrá utilizar los principales conceptos, operaciones, resultados y propiedades sobre anillos, ideales, y variedades algebraicas afines.
- Será capaz de construir cocientes y localizaciones de módulos y de álgebras en casos sencillos.
- Conocerá y sabrá aplicar el Lema de Normalización de Noether y los Teoremas de los ceros de Hilbert.



Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

La evaluación de los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura se basará en los siguientes criterios:

- Conocer, comprender y manejar los conceptos y resultados de la asignatura.
- Saber demostrar los resultados básicos y aplicarlos para obtener nuevas proposiciones.
- Saber resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos y resultados estudiados en la asignatura.
- Abstractar las propiedades estructurales de objetos matemáticos distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Comunicar con rigor (matemático y gramatical), tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.
- Ser capaz de enunciar proposiciones básicas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos adquiridos.
- Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y las restricciones de tiempo y recursos.

Instrumentos de evaluación:

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

Opción A (evaluación continua)

- Dos exámenes parciales eliminatorios: 80%. Para tener derecho a presentarse al segundo parcial hay que obtener una nota superior a 4 en el primer parcial.
- Ejercicios propuestos en clase 20%.

Opción B (evaluación global)

- Examen final: 100%

El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo.

Bibliografía (básica y complementaria)

- M.F. ATIYAH, I.G. MACDONALD. *Introduction to Commutative Algebra*, Addison-Wesley Series in Mathematics, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1969.
- D. EISENBUD, *Commutative Algebra, with a View Toward Algebraic Geometry*, GTM Springer, 1995.
- H. MATSUMURA. *Commutative ring theory*, Cambridge University Press, 1986.
- J.S. MILNE. *Algebraic Geometry*. <http://www.jmilne.org/math/>
- J.A. NAVARRO GONZÁLEZ. *Álgebra Conmutativa Básica*, Manuales UNEX, 19. Servicio de Publicaciones, Universidad de Extremadura, 1996. Versión on-line actualizada disponible en <http://matematicas.unex.es/~navarro>.
- M. REID. *Undergraduate Commutative Algebra*, London Mathematical Society, Students Texts 29, University Cambridge Press, 1995.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

En el aula virtual de la asignatura en el Campus Virtual.