

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
Curso académico 2011/12

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Geometría Algebraica		Código	109522
Créditos (T+P)	4'5+3			
Titulación	Licenciatura en Matemáticas			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	Quinto	Temporalidad	Primer Cuatrimestre	
Carácter	Optativa			
Descriptor (BOE)	Curvas algebraicas			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Pedro Sancho	C-37	sancho@unex.es	http://kolmogorov.unex.es/~sancho/
Área de conocimiento	Álgebra			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Objetivos y/o competencias

En esta asignatura el estudiante se inicia en la Geometría Algebraica Global con el estudio de las curvas algebraicas. Las herramientas algebraicas básicas introducidas son la teoría de haces y la cohomología.

Competencias: El estudiante aprenderá a:

- Construir y manejar ejemplos sencillos de variedades algebraicas, determinando en cada caso cuál es el haz de funciones algebraicas de la variedad.
- Calcular los grupos de cohomología de variedades algebraicas sencillas,
- curvas proyectivas planas, etc.
- Aplicar el teorema de Riemann-Roch y la teoría de divisores para la resolución de diversos problemas geométricos y clasificación de curvas elípticas e hiperelípticas.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, en su caso)

Tema 1: Esquemas

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Haces.
- 1.3 Espacio anillado.
- 1.4 Haz de localizaciones en abiertos de Spec A.
- 1.5 Esquemas.
- 1.6 Ejemplos de esquemas.
- 1.7 Variedades algebraicas y proyectivas.
- 1.8 Variedad de Riemann.
- 1.9 Recollement de esquemas.

Tema 2: Módulos cuasicoherentes y coherentes

- 2.1 Haces cuasicoherentes sobre un espacio anillado.
- 2.2 Haces coherentes.
- 2.3 Haces cuasicoherentes sobre un esquema proyectivo.
- 2.4 Imagen directa e inversa de haces (cuasi)coherentes.
- 2.5 Divisores y haces de línea.
- 2.6 Teoremas de Bézout y Max Noether.

Tema 3: Cohomología

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Cohomología de haces.
- 3.3 Aciclicidad en esquemas afines.
- 3.4 Caracterización cohomológica de la recta.
- 3.5 Dimensión de los grupos de cohomología.
- 3.6 Cohomología de los haces coherentes sobre la recta proyectiva.
- 3.7 Cohomología de los haces coherentes en curvas.
- 3.8 Cohomología de los haces coherentes en variedades proyectivas.

Tema 4: Teoría de la dualidad en curvas

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Teorema de Riemann-Roch débil.
- 4.3 Teoremas de dualidad y Riemann-Roch fuerte.
- 4.4 Dualizante de una curva lisa.
- 4.5 Residuo y morfismo traza.
- 4.6 Dualizante de curvas singulares.
- 4.7 Aplicaciones de la teoría de dualidad.
 - 4.7.1 Teorema de Hurwitz.
 - 4.7.2 Morfismos en espacios proyectivos.
 - 4.7.3 Curvas elípticas e hiperelípticas.
 - 4.7.4 Curvas en el espacio proyectivo de dimensión 3.
- 4.8 Apéndice: Teorema de representabilidad.

TEMA 1: 12 horas de teoría + 9 horas de prácticas.

TEMA 2: 8 horas de teoría + 8 horas de prácticas.

TEMA 3: 8 horas de teoría + 8 horas de prácticas.

TEMA 4: 12 horas de teoría + 10 horas de prácticas.

Criterios de evaluación

- Conocer los conceptos y resultados básicos de la asignatura.
- Conocer y manejar las nociones de variedad de Riemann, divisor, haces de línea y sus aplicaciones al estudio de las curvas en el espacio proyectivo.
- Saber hacer cálculos cohomológicos sencillos.
- Conocer el teorema de Riemann-Roch y sus aplicaciones básicas al estudio de las curvas proyectivas.

- Saber abstraer las propiedades estructurales 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 relacionados con los anillos de polinomios, dependencia entera, anillos noetherianos y variedades algebraica y proyectiva.
- 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.

Bibliografía

- M.F. Atiyah, I.G. MacDonald. "Introducción al Álgebra Conmutativa" Ed. Reverté, Barcelona (1973).
- D. Eisenbud. "Commutative Algebra, with a View Toward Algebraic Geometry" GTM Springer, 1995.
- W. Fulton. "Curvas Algebraicas" Ed. Reverté, Barcelona (1971).
- S. Lang. "Algebra" Ed. Aguilar .
- H. Matsumura. "Commutative ring theory" Cambridge university press, 1980.
- J.A. Navarro. "Álgebra Conmutativa Básica". Manuales UNEX 19. (1996).
- P. Sancho. "Álgebra Local" Apuntes del curso 2006/07. Disponibles en <http://matematicas.unex.es/~sancho>
- R. Hartshorne. "Algebraic Geometry" Springer Verlag GTM 52 (1977).

Tutorías

	Horario	Lugar
Lunes	17:00-19:00	Despacho B14. Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias
Martes	11:00-13:00	Despacho B14. Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias
Miércoles	11:00-13:00	Despacho B14. Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias
Jueves	--	--
Viernes	--	--