

Titulación: Licenciatura en Ciencias Matemáticas			
Departamento: Geometría y Topología			
Nombre de asignatura: Álgebra Lineal y Geometría		Código: 200	Tipo: Troncal
Nivel 1º ciclo	Curso Primero	Semestre Ambos	Créditos ECTS: 18
Horas semanales: 6		Teoría: 4	Prácticas: 2
Nombre del profesor/es que imparte/n la asignatura: José María Ancochea			
Objetivos: Entender en qué consiste la naturaleza lineal o cuadrática de algunos problemas matemáticos y de ciencias experimentales, y aprender a manejar con soltura el lenguaje matricial inherente al planteamiento y resolución de tales problemas.			

Competencias o destrezas que se van a adquirir:

- i) Resolubilidad y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- ii) Determinación de sistemas generadores y libres en subespacios vectoriales dados y en otros construidos a partir de ellos. La noción de rango. Cálculo de determinantes.
- iii) Expresar las aplicaciones lineales en términos matriciales. Saber emplear la fórmula de la dimensión.
- iv) Efectuar cálculos con sistemas de coordenadas adecuados en espacios duales y en espacios cocientes.
- v) Decidir si dos matrices cuadradas con coeficientes reales o complejos son semejantes. Saber calcular la forma de Jordan de un endomorfismo y decidir su diagonalizabilidad. Emplear esto para calcular potencias de matrices y determinar términos generales de sucesiones que satisfacen ciertas leyes de recurrencia.
- vi) Decidir si dos matrices simétricas reales o complejas son congruentes. Conocer el significado geométrico de la signatura de una forma cuadrática real y diversos métodos de cálculo: diagonalización explícita, la regla de Descartes, ... Saber decidir si una forma cuadrática real es definida positiva a partir de los menores principales de una cualquiera de sus matrices de Gram.
- vii) Saber aprovechar la estructura adicional que suministra a un espacio vectorial definir en él un producto escalar. Conocer las peculiaridades de las bases ortonormales y los endomorfismos autoadjuntos.
- viii) Conocer el teorema espectral para matrices simétricas reales y algunas aplicaciones; por ejemplo la compatibilidad de la relación de congruencia con la potenciación.
- ix) Determinación efectiva de las isometrías del plano y el espacio.
- x) Saber utilizar la fórmula de Grassmann acerca de la dimensión de la menor subvariedad afín que contiene a dos dadas.
- xi) Saber calcular subvariedades invariantes de las aplicaciones afines.
- xii) Saber calcular diversas nociones de naturaleza métrica: subvariedad perpendicular a una dada que pasa por un punto dado, ángulo y distancia entre subvariedades afines, entre otras.
- xiii) Conocer sistemas generadores en los grupos $SO_2(\mathbf{R})$ y $SO_3(\mathbf{R})$ y procedimientos para determinar los movimientos del plano y el espacio.
- xiv) Saber identificar cónicas y sus elementos más representativos, en los planos afín y métrico.

Prerrequisitos para cursar la asignatura:

Conocer bien la asignatura Matemáticas II del Bachillerato Tecnológico y cursar con aprovechamiento la asignatura Laboratorio de Matemáticas que se imparte en el primer curso de la Licenciatura en CC. Matemáticas con anterioridad a ésta.

Contenido:

1. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de resolución de Gauss-Jordan. Matrices. Transformaciones elementales. Rango de una matriz. Matrices regulares. Matriz inversa. Determinantes.
2. Espacios vectoriales. Bases. Subespacios vectoriales. Espacio vectorial cociente. Aplicaciones lineales. Aplicaciones lineales y matrices. Espacio vectorial dual.
3. Espacios vectoriales euclídeos. Productos escalares. Bases ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Ángulos entre vectores. Producto vectorial. Aplicaciones ortogonales. Aplicaciones ortogonales en dimensiones 1, 2 y 3.
4. Endomorfismos y matrices diagonalizables. Valores propios, vectores propios y polinomio característico. Diagonalización por semejanza ortogonal de endomorfismos y matrices simétricas. Teorema de Jordan.
5. Formas bilineales y cuadráticas. Clasificación de formas cuadráticas complejas y reales. Formas bilineales y cuadráticas en espacios vectoriales euclídeos. Diagonalización por congruencia. Criterio de Sylvester.
6. Espacio afín y afín-euclídeo. Sistemas de referencia y coordenadas. Variedades lineales. Problemas afines y afines-euclídeos. Aplicaciones afines y movimientos. Movimientos en dimensiones 1,2 y 3. Semejanzas.
7. Cónicas y cuádricas. Invariantes afines y afines-euclídeos. Clasificación.

Bibliografía:

- 1) Juan de Burgos; *Algebra Lineal*. McGrawHill. 1993.
- 2) J.M. Gamboa y M^a Belén Rodríguez; *Algebra Matricial*. Anaya. 2003.
- 3) Eugenio Hernández; *Algebra Lineal y Geometría*. Addison-Wesley. 1994
- 4) L. Merino, E. Santos; *Algebra Lineal con métodos elementales*. 1997

Método docente:

Clases teóricas impartidas por el profesor, incitando la participación de los alumnos mediante preguntas, demostraciones inconclusas y recogida periódica de resúmenes de lo ya estudiado.

Clases prácticas que consistirán en la resolución conjunta por parte de profesores y alumnos de ejercicios y problemas. Se impulsará el trabajo de los estudiantes en grupos reducidos, mediante la recogida y posterior corrección de algunos ejercicios debidamente seleccionados.

Tipo de evaluación: (exámenes/trabajos/evaluación continua):

Esencialmente exámenes, si bien el buen hacer en algunas de las actividades citadas en el apartado anterior podrá modificar al alza las calificaciones que los exámenes arrojen.

Idioma en que se imparte: Español**Más información:**

Madrid, 20 de junio de 2008
El Profesor:

Aprobado el 25 de junio de 2008
por el Consejo de Departamento.
El Director del Departamento:

Fdo.: José María Ancochea Bermúdez

Fdo.: Jesús M. Ruiz