

2. Geometría y Álgebra Lineal 1 con nivelación.

2.1. Materia: Matemática.

2.2. Créditos: 9

2.3. Objetivo de la asignatura.

2.3.1. Objetivos generales.

Comunes con "Cálculo 1 con nivelación".

2.3.2. Objetivos específicos.

El estudiante comprenderá cómo la estructura vectorial de \mathbb{R}^n interactúa con la estructura geométrica inducida por el producto escalar, y podrá explotarla en la resolución de problemas matemáticos (sistemas lineales, búsqueda de valores y vectores propios, ajustes de mínimos cuadrados, etc.) y de aplicación. En particular, manejará los casos $n = 2$ y $n = 3$, en los que reconocerá propiedades geométricas del plano y del espacio, y que le permitirán desarrollar intuiciones geométricas que podrá extender a espacios de dimensiones más altas.

El estudiante comprenderá cómo las matrices actúan sobre \mathbb{R}^n , y entenderá el significado algebraico y geométrico de las factorizaciones más importantes (LU , diagonalización, QR , SVD , etcétera). Podrá utilizar estas factorizaciones en la resolución de problemas.

2.4. Metodología de enseñanza.

Se trata de un curso anual con 6 horas semanales de clases teórico prácticas y al menos 6 horas semanales de trabajo personal del estudiante. Está prevista una hora extra semanal de actividades de libre configuración, compartida con el curso Cálculo 1 con nivelación.

La propuesta apunta al trabajo individual y grupal sostenido a lo largo del curso, que se sostendrá través de un sistema de evaluación continuo, y de dinámicas de trabajo en el aula que estimulen la participación de los estudiantes y la interacción entre ellos y sus docentes.

Los docentes de esta asignatura y de Cálculo 1 con nivelación trabajarán integrados en un único equipo docente, que incluye docentes de la UEFI y del Grupo de Apoyo a ingresantes de la CSE.

2.4.1. Requisitos previos.

El curso no asume más conocimientos previos que el manejo de los números racionales. Nociones de la geometría del plano y del espacio son convenientes pero no esenciales, porque se irán construyendo nuevamente junto con los conceptos de la asignatura.

En las primeras semanas las intervenciones docentes tendrán entre sus principales objetivos el diagnóstico de la clase en cuanto a estos prerrequisitos. Se reverán si es necesario.

2.4.2. Evaluación.

La evaluación combinará pequeñas pruebas periódicas sobre cuestiones básicas imprescindibles para el seguimiento del curso, entrega de ejercicios, parciales, realización de trabajos individuales y grupales, y exposiciones en clase.

- Nivel de exoneración del examen: 60 % del puntaje total de las evaluaciones;
- Nivel de aprobación del curso: 50 % del puntaje total de las evaluaciones.

2.5. Temario.

1. SISTEMAS LINEALES Y ESTRUCTURA LINEAL DE \mathbb{K}^n . Sistemas lineales y eliminación gaussiana, pivotes y variables libres. Matriz y matriz ampliada de un sistema lineal, combinaciones lineales, producto de matriz por vector. Generadores, independencia lineal, bases, dimensión y rango de una matriz. Se trabajará sobre \mathbb{R} y \mathbb{Z}_2 .

2. MATRICES. Suma y producto de matrices. Descomposición LU e inversas. Nociones sobre determinantes. Aplicaciones de las matrices.
3. VALORES Y VECTORES PROPIOS. Definición del concepto. Cálculo de valores propios con el polinomio característico. Matrices diagonalizables. Valor propio dominante. Potencias de una matriz. Aplicaciones.
4. MATRICES NO NEGATIVAS Y MATRICES POSITIVAS. (*) Nociones sobre los teorema de Perron y Frobenius. Aplicaciones.
5. PRODUCTO ESCALAR. Definición del concepto, propiedades de producto interno, y desigualdad de Cauchy-Schwarz. Perpendicularidad y proyecciones.
6. GEOMETRÍA. Rectas y planos en \mathbb{R}^3 . Perpendicularidad, paralelismo. Producto vectorial. Nociones sobre superficies.
7. PRODUCTO ESCALAR EN \mathbb{R}^n . Proyecciones, ortogonalidad, método de Gramm-Schmidt, descomposición QR, y problemas de mínimos cuadrados. Aplicaciones.
8. NOCIONES DE ANÁLISIS ARMÓNICO DISCRETO (*). Bases ortonormales, FFT y nociones sobre la codificación de JPG en bases de cosenos.
9. TEOREMA ESPECTRAL Y SVD. El teorema espectral para matrices simétricas. Descomposición en valores singulares. Aplicaciones.
10. GEOMETRÍA DE MANHATTAN Y APLICACIONES (*). La norma $\|\cdot\|_1$ Geometría de Manhattan en el plano. Estados asintóticos para las cadenas de Markov.
11. GEOMETRÍA DE HAMMING Y CÓDIGOS LINEALES (*). Dígitos de control y redundancia. Códigos y distancia mínima. Matrices de control y de codificación. Nociones sobre códigos de Reed-Solomon.
12. ESPACIOS VECTORIALES GENERALES. Definición. Subespacios, bases y dimensión. Transformaciones lineales, matrices asociadas y cambios de base.

Los item marcados con (*) se incluirán o no dependiendo de la marcha del curso.

Referencias

- [1] IMERL, 2005, Geometría y Álgebra Lineal 1, Oficina de Apunts del CEI
- [2] Gil, O. Álgebra Lineal, monografía en preparación.
- [3] Lay, D. Linear Algebra and its Applications, Addison-Wesley, 2000.

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. 119.

~~20/2/2009~~ 20/2/2009 Exp. 061110-000114-09