

Fundamentos de Matemáticas

Código: 103301
Créditos ECTS: 7

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	FB	1	2

Contacto

Nombre: Carlos Broto Blanco

Correo electrónico: carles.broto@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Jaume Aguade Bover

Ricard Riba Garcia

Prerequisitos

Esta asignatura es autocontenida en los temas tratados.

A pesar de esto, es recomendable que el estudiante tenga las habilidades básicas con cálculos algebraicos y nociones básicas de cálculo diferencial en una variable.

Objetivos y contextualización

(Traducción google de la versión en catalán)

Esta asignatura contiene un primer tema de introducción al cálculo de números complejos, y el resto de la asignatura tiene contenidos básicos de álgebra lineal como son:

- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.
- Vectores en R^n .
- Aplicaciones lineales.
- Vectores propios, valores propios y diagonalización
- Aplicaciones de la diagonalización

conocimientos

- Conocer el números complejos y sus diferentes expresiones. Conocer las operaciones con los números complejos, y las raíces de los números complejos.

- Saber que es un sistema de ecuaciones lineales. Conocer los métodos de resolución de los sistemas, a saber el método de eliminación gaussiana. Entender que significa discutir un sistema en el que haya varios parámetros.
- Saber que es una matriz y qué operaciones se pueden hacer entre ellas, prestando especial atención al producto. Entender el concepto de matriz invertible y su relación con el rango de la matriz. Saber utilizar el método Gauss-Jordan para calcular la inversa, si la tiene, de una matriz.
- Conocer las propiedades del cálculo del determinante de una matriz cuadrada. Entender la relación entre determinantes y matrices invertibles. Saber utilizar los determinantes apropiadamente.
- Entender cómo se opera con vectores. Saber que es un subespacio vectorial de R^n y de qué maneras se puede definir.
- Entender el concepto de vectores linealmente dependientes y linealmente independientes. Saber que es un sistema de generadores. Interpretación del rango en términos de la independencia lineal de vectores. Entender los conceptos de la dimensión de un subespacio vectorial. Comprender si la intersección, la unión la suma de subespacios son un subespacio. Saber que son las componentes de un vector en una base de R^n y cómo varían a cambiarla.
- Tener muy claro el concepto de aplicación entre conjuntos arbitrarios y los diferentes tipos de aplicaciones: inyectivas, exhaustivas y biyectivas. Entender bien el concepto de composición de aplicaciones y el concepto de aplicación inversa.
- Saber que dada cada matriz nos define una aplicación lineal entre espacios R^n y R^m . Tener clara la definición de los subespacios núcleo e imagen de una aplicación lineal y su relación con la inyectividad, exhaustividad de la aplicación. Entender la relación entre grados de libertad de un sistema homogéneo y la fórmula de las dimensiones.
- Comprender el paralelismo entre matrices y aplicaciones lineales respecto al producto y la composición.
- Saber qué es un valor propio y un vector propio asociado a un endomorfismo o en una matriz cuadrada. Saber calcular el subespacio de vectores propios. Entender bien que quiere decir que un endomorfismo o una matriz cuadrada diagonalizan

habilidades

- Saber expresar un número complejo en forma cartesiana y en forma polar. Saber operar con números complejos. Saber calcular las raíces de un número complejo.
- Saber resolver un sistema de ecuaciones lineales donde solamente aparecen números. Saber discutir un sistema de ecuaciones lineales donde aparecen parámetros.
- Tener destreza en cálculo con matrices especial atención en el producto de matrices y en el cálculo de inversas. Saber resolver una ecuación simbólica con matrices. Tener práctica en el cálculo del rango de una matriz.
- Saber calcular determinantes donde aparecen números y parámetros haciendo más atención en el uso de las propiedades que en reglas rutinarias.
- No tener dificultades en saber cuando unos vectores v_1, v_2, \dots, v_p son linealmente (in) dependientes. En el caso de ser linealmente dependientes saber encontrar combinaciones de dependencia.
- Saber definir un subespacio por ecuaciones y por sistemas de generadores y pasar de uno al otro. Saber encontrar bases de subespacios que son intersección o suma otros. Saber cambiar de base.
- No tener dificultades en encontrar las bases del núcleo y la imagen de una aplicación lineal, aunque esta contenga, como máximo, un parámetro en su definición.

- Saber discutir si una aplicación lineal es inyectiva, o exhaustiva o biyectiva. En caso de que la aplicación lineal tenga inversa saber encontrarla.
- Saber calcular los valores propios y los subespacio de vectores propios asociados a un endomorfismo. Saber discutir si un endomorfismo es diagonalizable o no, y en caso de serlo saber encontrar una expresión diagonal y las matrices de cambio de base.
- Saber resolver ecuaciones diferenciales lineales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Competencias

- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Razonar de forma crítica.
- Resolver problemas y tomar decisiones.

Resultados de aprendizaje

1. Abstractar las variables esenciales de los fenómenos que se estudian, relacionarlas entre sí y deducir propiedades.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
4. Demostrar la habilidad de cálculo necesaria para trabajar correctamente con fórmulas, ecuaciones químicas o modelos de la Física.
5. Gestionar la organización y planificación de tareas.
6. Identificar la naturaleza matemática de determinados fenómenos físicos y químicos.
7. Matematizar determinados procesos físicos, químicos o biológicos y hacer uso de las herramientas matemáticas que sean precisas para obtener conclusiones e interpretar los resultados.
8. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
9. Razonar de forma crítica.
10. Resolver problemas y tomar decisiones.
11. Utilizar correctamente los programas informáticos específicos y el tratamiento de datos para determinar con precisión las magnitudes de medida y estimar la incertidumbre asociada.
12. Utilizar métodos gráficos y numéricos para explorar, resumir y describir datos.

Contenido

1. Números complejos

Números complejos y sus propiedades. Forma trigonométrica y forma polar. Operaciones con números complejos. Raíces de números complejos.

2. Matrices

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Suma, producto y transposición de matrices.

Transformaciones elementales. Escalonamiento de una matriz. Rango de una matriz. Matrices invertibles. Determinantes.

3. Vectores en \mathbb{R}^n

Definición y ejemplos. Estructura vectorial de \mathbb{R}^n . Dependencia e independencia lineal. Subespacios vectoriales y sistemas de generadores. Bases, coordenadas y dimensión. Bases de la intersección y de la suma de subespacios. Matrices de cambio de base.

4. Aplicaciones lineales

Definición y ejemplos. Representación matricial. Composición. Dependencia de la matriz respecto de los cambios de base. Núcleo, imagen y rango. Cálculo de bases de los subespacios núcleo e imagen.

5. Diagonalización

Vectores propios y valores propios de un endomorfismo. Polinomio característico. Criterio de diagonalización.

6. Aplicaciones de la diagonalización

Sucesiones con recurrencias lineales. Ecuaciones diferenciales lineales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Metodología

(Traducción de google de la versión en catalán)

La asignatura consta de tres actividades principales.

Clases de teoría en que se introducen y desarrollan los conceptos y conocimientos científicos y técnicos propios de la asignatura, y necesarios para la resolución de problemas.

Clases de problemas, complementarias a las clases de teoría. En estas se resolverán ejercicios y se profundizará en la comprensión de los nuevos conceptos y conocimientos científicos y técnicos expuestos en las clases de teoría. Normalmente el estudiante piensa e intenta resolver los problemas que en las clases se discuten y se llega a la solución óptima final.

Finalmente se harán 2 sesiones de prácticas en el aula de informática, donde se utilizará software específico para el cálculo matemático como Maxima o Sage.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Aula de informática	4	0,16	
Clases de problemas	15	0,6	
Clases de teoría	45	1,8	

Tipo: Supervisadas

Tutorías	6	0,24
Tipo: Autónomas		
Estudio	48	1,92
Resolución de problemas	48	1,92

Evaluación

Hay dos pruebas escritas, un examen parcial aproximadamente a medio semestre con un peso del 35% de la nota final de curso y un examen final con un peso del 50%.

Las prácticas serán evaluadas y representarán el 15% restante de la nota final de curso.

Los alumnos que habiéndose presentado a los dos exámenes escritos no hayan obtenido una nota final de curso igual o superior a un 5 sobre 10, podrán optar a una reevaluación. La reevaluación consiste en un examen global de la asignatura. Si la media ponderada de este examen, con un peso del 85%, y la nota de prácticas, con un peso del 15%, es igual o superior a 5 la asignatura quedará aprobada con un 5,0. En caso contrario quedará suspendida con la nota media obtenida.

La calificación de Matrícula de Honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a los estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00 sobre diez. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

Un estudiante se considerará no evaluable (NA) si no se presenta como mínimo al 50% de las actividades de evaluación de la asignatura.

Las fechas de los exámenes y evaluaciones de prácticas así como otras informaciones o fechas relevantes que se produzcan a lo largo del curso se comunicarán en el campus virtual. Se entiende que esta es la plataforma habitual de intercambio de información entre profesores y estudiantes.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación de prácticas	15%	2	0,08	3, 4, 8, 9, 11
Examen final	50%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12
Examen parcial	35%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12

Bibliografía

J. Hefferon, Linear algebra, <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>

M. Masdeu, A. Ruiz, Apunts d'Àlgebra Lineal, https://mat.uab.cat/~albert/wp/wp-content/uploads/2020/09/Apunts_d__lgebra_Lineal.pdf

E. Nart X. Xarles, Apunts d'àlgebra lineal, Materials de la UAB, núm. 237, 1a edició.

D.C. Lay, Álgebra lineal y sus aplicaciones, Pearson Educación, 2016 (ebook)

Grossman, Stanley I., *Álgebra lineal*. Mc Graw Hill, 2012, 7a edició. (eBook)

Software

Python