

Guía docente

270007 - M1 - Matemáticas I

Última modificación: 09/07/2026

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 7.5 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: MERCÈ MORA GINÉ

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Las propias que se supone que debe tener un estudiante que ha superado con éxito su etapa no universitaria.

Los conocimientos de la asignatura "Fonaments Matemàtics" (FM), en especial la parte de razonamiento matemático.

En particular, se desaconseja matricularse de M1 si la nota de FM es inferior a 4.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CT1.2A. Demostrar conocimiento y comprensión de los conceptos fundamentales de la programación y de la estructura básica de un computador. CEFB5. Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación.

CT1.2C. Interpretar, seleccionar y valorar conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación a partir de los fundamentos matemáticos, estadísticos y físicos necesarios. CEFB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral i métodos numéricos; estadística y optimización.

Genéricas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las clases de teoría el profesor explicará el tema acompañándolo de ejemplos y resolviendo algunos problemas de la lista.

Durante las clases de taller del alumnado resolverá problemas bajo la supervisión del profesor; algunos de estos problemas deberán ser preparados con antelación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Conocer el concepto de grafo como modelo de relación binaria. Saber trabajar con las diferentes representaciones de un grafo; en particular, saber encontrar los principales parámetros de un grafo y saber decidir justificadamente si dos grafos dados son isomorfos.
2. Conocer las definiciones relativas a recorridos, conexión y distancia en grafos, y saber trabajar con estos conceptos y sus relaciones a nivel teórico y práctico. Conocer y saber aplicar algoritmos para determinar la conectividad y para calcular distancias en grafos.
3. Conocer los conceptos de grafo euleriano y de grafo hamiltoniano y saber determinar, justificadamente, si un grafo es euleriano o hamiltoniano. Ser consciente de que se trata de dos problemas en apariencia similares pero muy diferentes desde el punto de vista teórico y computacional.
4. Saber qué es un árbol y saber trabajar con las diferentes definiciones equivalentes. Conocer el concepto de árbol generador y su relación con la conectividad, conocer y saber aplicar algoritmos para encontrarlos. Saber codificar árboles con la secuencia de Prüfer.
5. Saber operar con matrices. Conocer las operaciones elementales por filas, saber aplicarlas para encontrar el rango de una matriz y para decidir si una matriz es invertible. Conocer las propiedades básicas de los determinantes, saberlas deducir y saberlas aplicar a los cálculos.
6. Conocer y saber aplicar el método de Gauss-Jordan para discutir y resolver sistemas lineales, y para calcular la inversa de una matriz.
7. Saber qué es un espacio vectorial. Conocer los conceptos de subespacio vectorial, dependencia e independencia lineal, y base. Saber probar propiedades básicas sobre estos conceptos y sus relaciones.
8. Saber operar en un espacio vectorial. Saber trabajar a nivel práctico con los conceptos de subespacio vectorial, combinación lineal, generadores, dependencia lineal y bases. Saber encontrar la matriz de un cambio de base.
9. Conocer los conceptos de aplicación lineal, núcleo, imagen, isomorfismo, endomorfismo. Saber probar propiedades básicas sobre estos conceptos y sus relaciones.
10. Saber decidir si una aplicación es lineal. Saber trabajar a nivel práctico con los conceptos de núcleo, imagen, endomorfismo y isomorfismo. Saber encontrar la matriz asociada a una aplicación lineal y saber cambiarla de base.
11. Saber qué son un valor propio, un vector propio y el polinomio característico de un endomorfismo, y saberlos encontrar. Saber probar propiedades básicas sobre los conceptos anteriores. Saber decidir si un endomorfismo es diagonalizable y, en caso afirmativo, saberlo diagonalizar.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	105,0	56.00
Horas grupo grande	45,0	24.00
Horas grupo pequeño	30,0	16.00
Horas actividades dirigidas	7,5	4.00

Dedicación total: 187.5 h

CONTENIDOS

Conceptos básicos de grafos

Descripción:

Definición de grafo; matrices de adyacencia y de incidencia, lema de las encajadas de manos y sus consecuencias; isomorfismo de grafos, tipos de grafos, subgrafos; operaciones en grafos.

Recorridos, conexión y distancia

Descripción:

Definiciones de recorrido, camino, ciclo, algunas propiedades de los recorridos; definiciones de grafo conexo y componentes conexas; algoritmo DFS; desigualdad $m \geq n-1$; definiciones de vértices de corte y aristas puente; caracterización; definiciones de distancia y diámetro; algoritmo BFS, caracterización de grafos bipartitos.

Grafos eulerianos y hamiltonianos

Descripción:

Definiciones de circuito, sendero y grafo euleriano; caracterización de grafos eulerianos, definiciones de ciclo, camino y grafo hamiltoniano; condiciones necesarias para ser hamiltoniano; los teoremas de Ore y de Dirac.

Árboles

Descripción:

Definiciones de bosque, árbol y hoja; caracterización de árboles y corolarios; definición de árbol generador; revisión de DFS y BFS, el teorema de Cayley.

Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

Descripción:

Definición de matriz y tipo de matrices; operaciones lineales y propiedades; producto de matrices y matriz inversa; matriz transpuesta y relación con las operaciones; operaciones elementales por filas; matrices elementales; matriz escalonada por filas; rango de una matriz para filas; cálculo de la matriz inversa; sistemas de ecuaciones lineales y sistemas equivalentes; discusión y resolución mediante Gauss-Jordan; definición recursiva de determinante; propiedades de los determinantes; menores de una matriz y relación con el rango.

Espacios vectoriales

Descripción:

Definición de espacio vectorial; definición de subespacio y caracterización equivalente; subespacio generado; combinaciones lineales, sistemas de generadores; independencia lineal y propiedades; bases y coordenadas, dimensión; cambios de base, matriz del cambio de base.

Aplicaciones lineales

Descripción:

Definición de aplicación lineal y propiedades; aplicación lineal definida por una matriz; matriz de una aplicación lineal; núcleo e imagen, teorema de la dimensión; caracterización de aplicaciones inyectivas y exhaustivas, isomorfismo de espacios vectoriales, espacios isomorfos; composición de aplicaciones, cambios de base y aplicaciones lineales; interpretación geométrica de aplicaciones lineales en el plano y el espacio.

Diagonalización

Descripción:

Valores y vectores propios; diagonalización de aplicaciones lineales; matrices simétricas.

ACTIVIDADES

Introducción a la teoría de grafos

Descripción:

Desarrollo teórico y práctico de los temas 1 y 2 de la parte de teoría de grafos: conceptos básicos, recorridos, conexión y distancia.

Objetivos específicos:

1, 2

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 21h

Familias destacadas de grafos.

Descripción:

Desarrollo teórico y práctico de los temas 3 y 4 de la parte de teoría de grafos: grafos eulerianos y hamiltonianos, y árboles.

Objetivos específicos:

3, 4

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 21h

Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

Descripción:

Desarrollo teórico y práctico del tema 5 de la parte de álgebra lineal: matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

Objetivos específicos:

5, 6

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 14h

Espacios vectoriales

Descripción:

Desarrollo teórico y práctico del tema 6, de la parte de álgebra lineal: espacios vectoriales.

Objetivos específicos:

7, 8

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 14h

Aplicaciones lineales y diagonalización

Descripción:

Desarrollo teórico y práctico de los temas 7 y 8, de la parte de álgebra lineal: aplicaciones lineales y diagonalización.

Objetivos específicos:

9, 10, 11

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 21h

Examen parcial de la primera parte del curso (teoría y problemas)

Descripción:

En esta prueba se evaluarán los objetivos 1-4 de la asignatura.

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 11h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

Examen final de la asignatura (teoría y problemas)

Descripción:

El examen tendrá dos partes. En la primera (F1) se evaluarán los objetivos 1-4 de la asignatura y en la segunda (F2), los objetivos 5-11.

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Competencias relacionadas:

G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 15h 30m

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La nota de la asignatura se obtendrá a partir de:

- un examen parcial P a medio cuatrimestre, sobre la primera parte del temario;
- la valoración T del trabajo y consecución de objetivos en sesiones de taller, que puede incluir, entre otros, pruebas en horas de clase, resolución de cuestionarios online y participación en el proyecto EngiMath.
- un examen final F, que tendrá dos partes, F1 y F2.

La nota del informe de evaluación será:

$$0.2 * T + 0.35 * \text{MAX}(P, F1) + 0.45 * F2$$

Los alumnos que quieran presentarse a la parte F1 deberán comunicarlo con antelación a la coordinadora de la asignatura, por los medios y en los plazos que se harán públicos oportunamente.

Obtendrán la calificación NP (no presentado) aquellos alumnos que no se presenten a ninguna de las pruebas correspondientes al bloque de contenidos 5,6,7,8.

La competencia transversal se evalúa mediante los exámenes.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Gimbert Quintilla, J. [et al.]. Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes. Edicions de la Universitat de Lleida ; F.V. Libros, 1998. ISBN 8489727651.
- Larson, R. Fundamentos de álgebra lineal. 7a ed. rev. Cengage learning, 2016. ISBN 9786075198033.

Complementaria:

- Brunat Blay, J.M. Combinatòria i teoria de grafs. 3a ed. Edicions UPC, 1997. ISBN 8483012162.
- Trias Pairó, J. Matemàtica discreta: problemes resolts. Edicions UPC, 2001. ISBN 8483014866.
- Williams, G. Álgebra lineal con aplicaciones. 4a ed. McGraw-Hill, 2002. ISBN 970103838X.
- Rosen, K.H. Matemática discreta y sus aplicaciones. 5a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2004. ISBN 8448140737.
- Llerena, I.; Miró-Roig, R.M. Matris i vectors. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2010. ISBN 9788447534685.



RECURSOS

Enlace web:

- <https://mat-web.upc.edu/fib/matematiques1/>