Guía docente
270205 - AC2 - Álgebra y Cálculo Avanzados

Última modificación: 30/01/2024

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

Titulación: GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 7.5 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JAIME FRANCH BULLICH

Otros: Segon quadrimestre:
CARLES BATLLE ARNAU - 11, 12
JAIME FRANCH BULLICH - 11, 12

CAPACIDADES PREVIAS

Asignaturas de Álgebra y Cálculo de primer cuatrimestre

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE1. Utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen los problemas de la ciencia y la ingeniería de los datos.

Genéricas:
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CG5. Poder recurrir a conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.

Transversales:
CT5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Básicas:
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases de teoría serán en formato de clases magistrales en que se explicarán los contenidos de la asignatura y también se harán ejemplos y problemas ilustrativos.
En las clases de problemas se resolverán problemas sobre los temas estudiados en teoría.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1.Ampliación del conocimientos de Álgebra y Cálculo.
2.Reconocer y aplicar los conceptos de Álgebra y Cálculo relacionados con problemas multidisciplinares.
3.Conseguir un dominio del software que permita resolver problemas de una complejidad superior a partir de los conocimientos adquiridos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	24.00
Horas aprendizaje autónomo	112,5	60.00
Horas grupo pequeño	30,0	16.00

Dedicación total: 187.5 h

CONTENIDOS

Integración múltiple

Descripción:
Integral de Riemann de funciones de diversas variables. Rectángulos; recintos arbitrarios; integrales impropias. Teorema de Fubini. Integrales iteradas. Recintos normales. Teorema del cambio de variable. Coordenadas polares y esféricas. Métodos numéricos. Cuadraturas. Método de Monte Carlo

Series y transformada de Fourier

Descripción:
Espacions de funciones. Sucesiones y series de funciones. Series de Fourier trigonométricas y exponenciales. Paridad. Transformada de Fourier. Propiedades: simetrias, desplazamiento, escalado, convolución, conservación de la energia. Funciones generalizadas. Delta de Dirac. Funcionales. Distribuciones.

Formas cuadráticas y extremos

Descripción:
Formas cuadráticas y matrices simétricas. Definidas, indefinidas y semidefinidas. Diagonalización. Signatura. Restricción a subespacios. Gradiente, jacobiana, hessiana. Extremos locales de funciones de varias variables. Puntos críticos. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Extremos globales sobre compactos.

ACTIVIDADES

Desarrollo del tema 1 de la asignatura

Descripción:
Classes de Teoria i Problemes del tema1

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CG5. Poder recurrir a conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.
CE1. Utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen los problemas de la ciencia y la ingeniería de los datos.
CT5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Dedicación: 50h
Grupo grande/Teoría: 12h
Grupo mediano/Prácticas: 8h
Aprendizaje autónomo: 30h

Desarrollo del tema 2 de la asignatura

Descripción:
Clases de Teoria y Problemas del tema 2

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CG5. Poder recurrir a conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.
CE1. Utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen los problemas de la ciencia y la ingeniería de los datos.
CT5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Dedicación: 87h 30m
Grupo grande/Teoría: 21h
Grupo mediano/Prácticas: 14h
Aprendizaje autónomo: 52h 30m

Desarrollo del tema 3 del curso

Descripción:
Clases de Teoria y Problemas del tema 3

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
CG2. Elegir y aplicar los métodos y técnicas más adecuados a un problema definido por datos que representen un reto por su volumen, velocidad, variedad o heterogeneidad, incluidos métodos informáticos, matemáticos, estadísticos y de procesado de la señal.
CG5. Poder recurrir a conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.
CE1. Utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen los problemas de la ciencia y la ingeniería de los datos.
CT5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Dedicación: 50h
Grupo grande/Teoría: 12h
Grupo mediano/Prácticas: 8h
Aprendizaje autónomo: 30h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Habrá dos exámenes: un parcial P a medio curso (que no libera materia) y un examen final F; además deberán entregarse problemas resueltos y/o responder cuestionarios L.

La nota de la asignatura en la convocatoria ordinaria se calculará de la siguiente forma:

MAX (0.6 * F + 0.3 * P; 0.9 * F) + 0.1 * L

La nota en la convocatoria extraordinaria será, según normativa, el máximo entre la nota del examen de reevaluación y la nota de la convocatoria ordinaria.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Chapra, S.C.; Canale, R.P. Numerical methods for engineers. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2021. ISBN 9781260571387.
- Gallier, Jean. Geometric methods and applications for computer scientists and engineers. 2nd ed. Springer, 2011. ISBN 9781441999603.
- Gallier, Jean; Quaintance, Jocelyn. Algebra, topology, differential calculus, and optimization theory for computer science and engineering. University of Pennsylvania. Department of Computer and Information Science, 2022.
- Brigham, E. Oran. The fast Fourier transform and its applications. Prentice-Hall, 1988. ISBN 0133075052.
- Marsden, Jerrold; Tromba, Anthony J. Vector calculus. 6th ed. W.H.Freeman, 2012. ISBN 9781429224048.

Complementaria:
- Blum, A.; Hopcroft, J.; Kannan, R. Foundations of data science. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. ISBN 9781108485067.
- Hoggar, S.G. Mathematics of digital images : creation, compression, restoration, regognition. Cambridge university press, 2006.

ISBN 0521780292.
- Le Roux, Brigitte; Rouanet, Henri. Geometric data analysis. Kluwer academic publishers, 2005. ISBN 1402022352.
- McKay, David. Information theory, inference and learning algorithms. Cambridge University Press, 2003. ISBN 9780521642989.
- Zorich, Vladimir A. Mathematical analysis II. 2nd ed. Springer, 2016. ISBN 9783662489932.