

Guía Docente

DATOS GENERALES

Facultad	Facultad de Ciencias y Tecnología
Titulación	Máster en Ingeniería Informática y Big Data
Asignatura	Optimización para Grandes Volúmenes de Datos
Créditos ECTS	6
Lengua en la que se imparte	Castellano

DATOS DEL PROFESORADO

Profesor Responsable	Dra. Dña. Amalia Orúe López	Facultad	Ciencias y Tecnología
Perfil Profesional 2.0	Google Academic		

CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Contexto y sentido de la asignatura	<p>La asignatura ofrece una formación avanzada en técnicas y algoritmos de optimización aplicables a problemas que involucran conjuntos de datos masivos. Aprenderás a manejar, modelar y optimizar grandes volúmenes de datos mediante métodos como optimización convexa, programación lineal y no lineal, y algoritmos evolutivos. Se enfatiza la aplicación práctica de estos algoritmos en sistemas distribuidos, utilizando lenguajes y plataformas de alto rendimiento como Hadoop y Spark para maximizar la eficiencia en el procesamiento de datos a gran escala. Esta asignatura te preparará para enfrentar desafíos en sectores como la logística, inteligencia empresarial y automatización industrial, donde la optimización de big data es crucial.</p>
--	---

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

Contenidos	<p>Unidad didáctica 1.: Fundamentos de la Optimización Matemática</p> <p>En esta unidad, profundizarás en los principios básicos de la optimización matemática, abordando problemas de optimización lineal, no lineal y convexa. Aprenderás a aplicar métodos como el método simplex, gradiente descendente y programación cuadrática a situaciones reales que involucran grandes volúmenes de datos. A través de casos prácticos, implementarás modelos de optimización convexa utilizando herramientas computacionales para resolver problemas como la minimización de costos en una cadena de suministro con miles de variables. Esta experiencia te permitirá entender cómo las técnicas matemáticas avanzadas pueden mejorar significativamente el procesamiento y análisis de datos a gran escala, sentando las bases para las unidades posteriores.</p>
-------------------	---

Unidad didáctica 2. Algoritmos de Optimización en Sistemas Distribuidos

Aquí explorarás cómo adaptar y aplicar algoritmos de optimización en entornos distribuidos para manejar datasets masivos que no pueden ser procesados en un solo equipo. Aprenderás a utilizar plataformas como Apache Hadoop y Apache Spark para paralelizar cálculos y distribuir la carga de trabajo, aumentando significativamente la velocidad y eficiencia del procesamiento. Mediante proyectos prácticos, implementarás algoritmos de optimización en Spark para mejorar el rendimiento en problemas reales, como la optimización de rutas logísticas a nivel global o la asignación eficiente de recursos en infraestructuras de gran escala. Esta unidad te proporcionará habilidades esenciales para trabajar con sistemas distribuidos en el contexto de big data.

Unidad didáctica 3. Programación Lineal y No Lineal para Big Data

En esta unidad, te centrarás en técnicas avanzadas de programación lineal y no lineal, adaptadas para su aplicación en contextos de big data. Aprenderás a formular problemas de optimización con múltiples variables y restricciones, y a resolverlos utilizando métodos numéricos y software especializado. A través de ejemplos prácticos, como la optimización de la producción en fábricas con múltiples líneas de productos y restricciones de recursos, adquirirás habilidades para manejar la complejidad que implica trabajar con grandes volúmenes de datos y múltiples parámetros interrelacionados. Esta unidad te capacitará para tomar decisiones óptimas en entornos empresariales complejos y dinámicos.

Unidad didáctica 4. Algoritmos Evolutivos y Heurísticos

Enfocada en la aplicación de algoritmos evolutivos y heurísticos, esta unidad te enseñará cómo utilizar técnicas como algoritmos genéticos, enjambre de partículas y recocido simulado para encontrar soluciones óptimas o casi óptimas en problemas donde los métodos tradicionales son ineficientes. Mediante actividades prácticas, implementarás un algoritmo genético para optimizar sistemas de recomendación basados en datos masivos, mejorando la personalización y satisfacción del usuario. Esta unidad te permitirá comprender cómo estas técnicas pueden ofrecer soluciones efectivas en contextos de big data, enfrentando desafíos como la dimensionalidad y la complejidad computacional.

Unidad didáctica 5. Optimización Multiobjetivo y Aplicaciones

Se abordarán problemas de optimización que involucran múltiples objetivos conflictivos, como maximizar la eficiencia mientras se minimizan los costos y el impacto ambiental. Aprenderás a utilizar técnicas como la programación por metas y el análisis de Pareto para encontrar soluciones equilibradas. Aplicarás estos conocimientos en casos prácticos, como la gestión sostenible de recursos en empresas energéticas o la optimización de carteras de inversión considerando riesgo y rentabilidad, integrando grandes volúmenes de datos financieros y económicos. Al finalizar esta unidad, estarás capacitado para diseñar sistemas de optimización que consideren múltiples criterios, aportando soluciones integrales a problemas complejos en entornos empresariales.

METODOLOGÍA

La metodología del máster se basa en un enfoque flexible y autónomo, diseñado para adaptarse a las necesidades profesionales de los alumnos, quienes suelen compaginar sus estudios con otras obligaciones laborales. El programa fomenta la participación y la interacción constante, utilizando herramientas tecnológicas que facilitan un aprendizaje dinámico y colaborativo.

Metodología y Enfoque Pedagógico

El máster está estructurado para que los alumnos puedan desarrollar su aprendizaje de forma autónoma, con un seguimiento continuo y guiado. Es por ello, que cada asignatura se divide en dos partes diferenciadas:

1. **Fase Teórico-Práctica (10 semanas):** Durante esta fase, se desarrollan las 5 Unidades Didácticas, que combinan contenido teórico y práctico. Cada unidad incluye actividades como autoevaluaciones, foros de discusión y, en la Unidad 3, la entrega de una Tarea Obligatoria que forma parte de la evaluación final. Durante las 10 semanas de contenido, los estudiantes exploran las materias a través de lecturas, videos explicativos, y actividades interactivas. El aula virtual se convierte en el centro de operaciones donde los alumnos encuentran recursos multimedia, bibliografía complementaria, y foros de discusión para interactuar con sus compañeros y docentes.
2. **Fase de Evaluación (2 semanas):** Al finalizar las 10 semanas de contenidos, los alumnos dispondrán de dos semanas para completar la evaluación final, que consiste en un cuestionario de opción múltiple y la entrega de la Tarea Obligatoria.

Liberación Progresiva de Contenidos

Cada asignatura está organizada en unidades didácticas que se habilitan de forma progresiva, permitiendo al alumno avanzar de manera ordenada y sistemática a lo largo del curso. Cada unidad didáctica se habilita cada dos semanas, asegurando que los alumnos puedan centrarse en un conjunto específico de temas antes de pasar al siguiente.

Esta metodología facilita una mejor comprensión y asimilación de los contenidos, evitando la sobrecarga de información y proporcionando tiempo suficiente para la autoevaluación y el estudio personal.

Actividades y Evaluación Continua

El proceso de evaluación continua es una de las características distintivas del programa. A lo largo del curso, cada asignatura incluye autoevaluaciones en cada tema, que permiten al alumno medir su progreso y consolidar los conocimientos adquiridos. Estas autoevaluaciones, junto con las actividades prácticas, fomentan un aprendizaje reflexivo y aplicado, asegurando que los estudiantes no solo comprendan la teoría, sino que también sean capaces de aplicarla en contextos reales.

Al finalizar cada trimestre, los estudiantes participan en una evaluación final que recoge aproximadamente un 30-40% de las preguntas vistas en las autoevaluaciones, junto con nuevas preguntas basadas en el material de la asignatura. Además, los alumnos deben completar una Tarea obligatoria por asignatura, que sirve como un proyecto integrador de los contenidos aprendidos, sustituyendo al tradicional trabajo final de máster.

Interacción y Tutorías Síncronas

Para complementar la metodología asincrónica y reforzar la comprensión de los contenidos, cada asignatura incluye tres tutorías síncronas opcionales, que aunque no son obligatorias, son altamente recomendadas. Estas sesiones están diseñadas para proporcionar un espacio adicional de interacción directa entre alumnos y profesores, facilitando la aclaración de dudas y la discusión de los temas más complejos. Las tutorías se estructuran de la siguiente manera:

1. **Primera Tutoría (Inicio de la Asignatura):** Introducción a los contenidos y orientación sobre la estructura del curso.
2. **Segunda Tutoría (Mitad del Contenido):** Revisión y aclaración de conceptos clave a medida que los estudiantes avanzan en el temario.
3. **Tercera Tutoría (Antes de la Evaluación Final):** Enfoque en la evaluación final y la entrega de tareas, ofreciendo pautas y consejos para abordar los exámenes y proyectos.

Estas tutorías proporcionan una valiosa oportunidad para que los estudiantes resuelvan sus dudas, profundicen en los contenidos y reciban orientación directa del docente, enriqueciendo su proceso de aprendizaje.

EVALUACIÓN

La evaluación final de cada asignatura del máster se compone de dos actividades clave, diseñadas para medir de manera integral los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo del curso.

1. Evaluación Integral de Opción Múltiple (50% de la calificación final):

- La evaluación integral consiste en un cuestionario tipo test de 30 preguntas, con cuatro opciones de respuesta cada una. Esta evaluación está estructurada para cubrir de manera equilibrada los contenidos de las cinco unidades didácticas, asignando aproximadamente 6 preguntas a cada unidad.
- Entre el 20% y el 40% de las preguntas del cuestionario serán similares o idénticas a las realizadas por el alumno en las autoevaluaciones semanales, lo que permite consolidar y reforzar los aprendizajes clave.
- Este cuestionario tiene un peso del 50% en la calificación final de la asignatura y está diseñado para evaluar tanto la comprensión teórica como la capacidad de aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas.

2. Tarea Integradora (50% de la calificación final):

- La segunda parte de la evaluación consiste en una Tarea Integradora, asignada por el profesor a modo de trabajo final de asignatura. Esta tarea tiene como objetivo integrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante todo el curso, abordando problemas o casos prácticos relevantes.
- La forma y el contenido de la Tarea Integradora pueden variar dependiendo de la metodología y enfoque del profesor, pero siempre estarán orientados a garantizar que el alumno pueda demostrar su capacidad para analizar, sintetizar y aplicar los conceptos clave de la asignatura de manera holística.
- Esta actividad representa el otro 50% de la calificación final y es fundamental para evaluar la competencia práctica del alumno.

Sistema evaluativo