

29506 - Grafos y optimización en redes

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 29506 - Grafos y optimización en redes

Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

Titulación: 625 - Graduado en Ingeniería de Datos en Procesos Industriales

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Formación básica

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En esta asignatura se introduce al alumno en los fundamentos de la teoría de Grafos y la Optimización Combinatoria y su uso a nivel práctico. Se le inicia en el uso de herramientas de tipo informático, y mediante ellas se cubren aspectos prácticos del uso de la teoría de Grafos y su aplicación a problemas de optimización en redes. El objetivo final es que el o la estudiante integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de materias relacionadas con su futura práctica profesional.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- **Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos**
 - *Meta 4.4* De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento
 - *Meta 4.5* De aquí a 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad.
- **Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación**
 - *Meta 9.5* Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo
- **Objetivo 16: Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas**
 - *Meta 16.5* Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica. Se imparte en el segundo semestre del primer curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería de Datos en Procesos Industriales.

Además, la teoría de Grafos proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores con contenidos en estructuras de datos, programación, electrónica, bases de datos, optimización, etc.

Las técnicas de optimización en redes constituyen una herramienta imprescindible para abordar el tratamiento de los sistemas de adquisición y procesamiento de datos.

Por estas causas, la teoría de Grafos es una herramienta básica en la formación de un ingeniero de datos en procesos industriales.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura es autocontenida con prácticamente ningún requisito previo de conocimiento matemático. Es recomendable que el estudiante esté familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico, si bien los programas que usaremos se tratan desde cero.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para?

1. COMPETENCIAS BÁSICAS

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

2. COMPETENCIAS GENERALES

CG3 Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para la adquisición, gestión y tratamiento de datos en la Ingeniería.

CG6 Capacidad para implementar soluciones derivadas del análisis de datos que optimicen los procesos de producción en la industria.

3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT03 Buscar, seleccionar y gestionar de manera responsable la información y el conocimiento.

CT04 Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico

CT05 Comunicación de resultados de manera efectiva.

CT07 Analizar y solucionar problemas de forma autónoma, adaptarse a situaciones imprevistas y tomar decisiones.

4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE04 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; teoría de grafos; cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y cálculo de probabilidades.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados?

- Aprender las bases necesarias para resolver problemas matemáticos que pueden plantearse en Álgebra Lineal; Teoría de grafos; Cálculo Diferencial e Integral, Métodos Numéricos y Optimización.
- Identificar los elementos fundamentales de un grafo, así como los problemas asociados a optimización en redes.
- Poseer habilidades propias del pensamiento científico-matemático, que le permiten preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.
- Tener destreza para manejar el lenguaje matemático; en particular, el lenguaje simbólico y formal.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

En la asignatura de Grafos y optimización en redes se enseñan los principios básicos sobre los que se basan los algoritmos de optimización y búsqueda en redes que están en la base de la adquisición y procesamiento de datos. Los estudiantes desarrollan competencias para abordar problemas reales y aprenden a reconocer y manejar diferentes problemas de optimización que aparecen en la realidad como versiones contextualizadas de los problemas estudiados sobre grafos abstractos.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- **Sistema de evaluación continua:**

- **Pruebas escritas:** A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versarán sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura:

Prueba escrita 1: Se realizará la semana 8 y versará sobre Teoría de Grafos. Su peso en la nota final será de un 40 %.

Prueba escrita 2: Se realizará la semana 15 y versará sobre Optimización en Redes. Su peso en la nota final será de un 40%.

En estas pruebas se evaluará:

- El entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

Para poder optar por la modalidad de evaluación continua, es necesario asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales de la asignatura.

- **Controles participativos:** A lo largo del curso el alumno realizará 4 controles de tipo participativo valorados en un 5% de la nota final, que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico.

En estas pruebas se evaluará:

- El entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

- **Evaluación global**

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continuada, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto 1, cuyo peso en la nota final será del 100%.

Los criterios de evaluación serán los descritos en los apartados anteriores.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la teoría de Grafos y la Optimización Combinatoria: el trabajo con situaciones reales.

Con el fin de conseguir este objetivo todas las clases prácticas se realizarán en el aula de informática. El uso de herramientas de tipo informático se llevará a cabo de forma continuada. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con la ayuda del ordenador.

El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades?

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. Todas las horas se imparten en el aula de informática, donde se consideran conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de programas de cálculo numérico y simbólico.

4.3. Programa

El programa de la asignatura:

1. Grafos: Conceptos básicos
2. Grafos planos
3. Coloración de grafos
4. Emparejamiento
5. Árboles
6. Análisis matricial de grafos
7. Problemas de optimización en grafos ponderados
8. Flujo en redes
9. Complejidad algorítmica
10. El problema del viajante
11. Otros problemas de optimización combinatoria

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Las fechas de los exámenes finales se publicarán oficialmente en <https://eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes>. Los contenidos de la asignatura, los hitos evaluatorios y su distribución por semanas será aproximadamente como sigue:

Semana	Tema	Contenidos	Hitos evaluatorios	Pesos	Contenido
1	1	Grafos: conceptos básicos			
2					
3	2	Grafos planos			
4	3	Coloración de grafos	1er control	5	Básicos, planos, coloración
5	4	Emparejamiento			
6	5	Árboles	2º control	5	Emparejamiento, árboles
7	6	Análisis matricial de grafos	1ª prueba escrita	40	Grafos
8	7	Problemas de optimización			
9	8	Flujo en redes			
10			3er control	5	Optimización, Flujos
11	9	Complejidad algorítmica			
12					
13	10	El problema del viajante	4º control	5	Problema del viajante
14	11	Otros problemas			
15			2ª prueba escrita	40	Optimización combinatoria

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=29506>