

PROGRAMA DE MODELACIÓN DE SISTEMAS DE REDES

Facultad:	Ingeniería	Departamento:	Gestión de Proyectos y Sistemas
Código:	FPTSP21	Asignatura:	Modelación de Sistemas de Redes
Creditos:	3	Tipo:	X Obligatoria ___ Electiva
Carreras:	Ingeniería de Sistemas (IS)	Trimestres:	IX (IS)
Prerrequisito	Optimización II (FPTGT09) ó 57 créditos BP aprobados	Modalidad:	Presencial
Número de horas semanales			
En aula	Prácticas supervisadas	Laboratorio	Aprendizaje Autónomo
4			4
Coordinador:	Christian Guillén Drija	Fecha de actualización	Oct. 2025

1. **Justificación:**

La asignatura de Modelación de Sistemas de Redes es esencial en la carrera de Ingeniería de Sistemas, ya que proporciona las herramientas y conocimientos necesarios para analizar, diseñar y optimizar redes complejas, que son la base de la infraestructura tecnológica moderna. El dominio de la teoría de grafos y sus aplicaciones en redes, junto con técnicas de modelado y simulación, permite enfrentar desafíos actuales en la gestión y administración eficiente de redes. Estos conocimientos son indispensables para diseñar soluciones robustas, eficientes y escalables en diversos contextos tecnológicos y productivos.

2. **Propósito:**

Formar ingenieros en sistemas con competencias avanzadas para aplicar la teoría de grafos y técnicas de modelado en la solución de problemas complejos en redes tecnológicas. El estudiante desarrollará habilidades para analizar, diseñar, modelar y optimizar sistemas de redes en diversos contextos, utilizando herramientas tecnológicas modernas que permitan la gestión eficiente de flujos, estructuras y procesos de información. El curso enfatiza el desarrollo de competencias para la toma de decisiones informadas, la implementación de soluciones innovadoras y la gestión integral de redes que respondan a las demandas actuales y futuras del sector tecnológico y productivo.

3. **Objetivos**

- Conocer y comprender los conceptos fundamentales de la teoría de grafos, incluyendo grafos dirigidos y no dirigidos, y su aplicación en el diseño, análisis y representación de algoritmos para grafos y redes. (Objetivo 1 de la carrera)
- Aplicar la teoría de grafos como marco formal para modelar y resolver problemas en informática, abarcando autómatas, estructuras de datos, procesos y optimización de redes. (Objetivos 1 y 2 de la carrera)
- Utilizar técnicas y herramientas de modelado para representar estructuras y procesos en la solución computacional de problemas relacionados con sistemas de redes. (Objetivos 1 y 2 de la carrera)
- Evaluar diferentes métodos de representación del conocimiento, relaciones y propiedades mediante grafos, fomentando la capacidad de análisis crítico, síntesis y creatividad. (Objetivos 2 y 4 de la carrera)
- Desarrollar la capacidad para resolver problemas de análisis de ingeniería compleja en sistemas de redes, considerando restricciones y escenarios diversos en el campo tecnológico. (Objetivo 1 de la carrera)

4. **Resultados de aprendizaje**

RA8: Capacidad para comprender, definir y resolver problemas de análisis de ingeniería en el campo de estudio pertinente, con el uso de conocimientos básicos y avanzados de métodos analíticos modernos. (N3)

5. **Contenido**

Tema	Contenido	Herramientas técnicas y actividades (proyectos, trabajos, laboratorios)	Horas dedicadas
1	Introducción a la teoría de grafos: Cadenas, caminos y circuitos. Isomorfismos e invariantes. Conectividad. Aplicaciones	Clases Magistrales: Presentación de los conceptos básicos de grafos, tipos de grafos y representaciones. Ejercicios prácticos: Identificación y representación de grafos en diferentes contextos. Herramientas: Pizarra o herramientas de dibujo digital para resolver ejercicios en clase.	8
2	Grafos como tipo de dato abstracto: Recorrido en grafos dirigidos. Clausura Transitiva. Algoritmo de Roy-Warshal.	Clase participativa: Casos reales o ficticios donde se utilizan grafos ponderados para optimizar redes. Herramientas: Simuladores de redes para visualizar y analizar grafos ponderados. Hojas de cálculo para resolver problemas de grafos ponderados de forma manual.	8

3	Grafos ponderados: Caminos de longitud mínima. Árboles cobertores de peso mínimo	Estudios de caso donde se utilizan grafos ponderados para optimizarlos. Herramientas: simuladores de redes para visualizar y analizar grafos ponderados. Hojas de cálculo para resolver problemas de grafos ponderados de forma manual.	12
4	El problema de flujo máximo	Clases Magistrales: explicación problema de flujo máximo y el algoritmo de Ford-Fulkerson. Estudio de casos: Análisis de casos reales donde se aplica el problema de flujo máximo. Herramientas: Software de simulación de redes. Herramientas de visualización.	8
5	Introducción al Control de proyectos y PERT-CPM: Conceptos básicos y breve historia del PERT-CPM. El diagrama de precedencia. Rutas críticas y el concepto de holgura. Cadena crítica. Manejo de recursos en proyectos.	Clases magistrales: Contextualización y abordaje de conceptos básicos relacionados. Ejercicios prácticos: Ejercicios acerca de construcción de diagrama de precedencia, identificación de rutas críticas y cálculo de holgura. Estudio de casos: investigación sobre la aplicación del método PERT en proyectos históricos y principales beneficios respecto a otros métodos.	12

6. **Métodos de aprendizaje:**

La metodología de enseñanza para la asignatura se centrará en un enfoque mixto que combine elementos de enseñanza tradicional con estrategias pedagógicas activas, con el objetivo de promover un aprendizaje significativo y profundo en los estudiantes. En este sentido, los métodos de aprendizaje serán:

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Los estudiantes desarrollan proyectos prácticos desde el inicio, aplicando conceptos teóricos a escenarios reales, lo que fortalece la comprensión profunda y las habilidades para resolver problemas.

Aprendizaje Colaborativo: Se fomenta el trabajo en equipo, la discusión y el intercambio de ideas, incentivando la colaboración, la comunicación efectiva y la construcción colectiva del conocimiento.

Aprendizaje Activo: Se emplean estrategias didácticas que involucran a los estudiantes de manera directa en el proceso de aprendizaje, tales como debates, estudios de caso, simulaciones y presentaciones.

7. **Métodos de evaluación:**

Aprendizaje en contacto con el docente (60 %)	Aprendizaje práctico experimental (30%)	Aprendizaje autónomo (10%)
Exposiciones, Participación en clases, Debates, Exámenes escritos u orales, Talleres, Defensa de proyectos, entre otros.	Resolución de problemas prácticos, Prácticas de laboratorio, Salidas de campo o visitas técnicas, Manejo de software especializado, Prototipado técnico, Estudios de caso técnicos, entre otros.	Elaboración de informes, Resolución de problemas y ejercicios, Ensayos de investigación, Creación de mapas conceptuales, Participación en foros, entre otros.

8. **Referencias**

Obligatorias

- Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., & Orlin, J. B. (2020). Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications (2nd ed.). Pearson.
- Evans, J. & Minieka, E. (1992). Optimization Algorithms for Networks and Graphs (2nd ed.). Marcel Dekker.
- Gera, R., Haynes, T. y Hedetniemi, S. (2018). Graph Theory: Favorite Conjectures and Open Problems - 2 (Problem Books in Mathematics). Springer. Primera edición.
- Gross, J. L., & Yellen, J. (2023). Graph Theory and Its Applications (3rd ed.). Chapman & Hall/CRC.
- West, D. B. (2018). Introduction to Graph Theory (3rd ed.). Pearson.

Adicionales.

- Clark, J., & Holton, D. (1991). A First Look at Graph Theory. World Scientific.
- Diestel, R. (2022). Graph Theory (6th ed.). Springer.
- Goodrich, M., & Tamassia, R. (1998). Data Structures and Algorithms in JAVA. Wiley.
- Newman, M. E. J. (2018). Networks: An Introduction (2nd ed.). Oxford University Press..