

39.32 INVESTIGACIÓN OPERATIVA SUPERIOR

Descripción del curso

El curso brinda a los alumnos los conocimientos necesarios para la resolución de problemas complejos de optimización y toma de decisiones. Haciendo hincapié en la enseñanza de las herramientas y metodologías modernas aplicadas hoy en día en industrias y empresas de servicios.

Los temas teóricos, los casos de estudio y los ejercicios prácticos que conforman el curso han sido diseñados con el propósito de establecerlo como un puente entre los conocimientos adquiridos en Investigación Operativa y su aplicación en el ámbito profesional. Con este fin, Investigación Operativa Superior plantea el uso del método del caso como aspecto fundamental para el aprendizaje, presentando casos basados en situaciones reales y recreando el proceso de construcción e implementación de la solución para finalmente, contrastar la solución presentada por los alumnos con la solución que finalmente fue encontrada en la vida real, generando así el aprendizaje a través de experiencias, debates y conclusiones grupales.

A lo largo del curso, se utilizarán intensivamente herramientas profesionales de software, incluyendo aquellas para optimización, simulación, toma de decisiones multicriterio y análisis de la envoltura de datos, entre otras. El objetivo es capacitar al estudiante para que pueda implementar con éxito los métodos aprendidos en su carrera profesional.

En esta dirección, el curso también plantea la necesidad de ampliar el conocimiento de los alumnos sobre tecnología y gestión de proyectos. Por este motivo se incluyen clases dedicadas a repasar conceptos de programación, clases donde se enseña las formas para la obtención de datos de distintas fuentes (base de datos, planillas excel, etc) y clases donde se explican los pasos a seguir al momento de generar una solución e implementarla dentro de un ámbito empresarial.

Por último, el curso se estructura en cuatro módulos principales que abarcan áreas clave para la mayoría de las empresas: gestión, planificación, manufactura y logística. En cada módulo se aborda la aplicación de distintos métodos de investigación operativa para cada una de estas áreas.

Requisitos de aprobación

75% de asistencia.

Presentación de un trabajo grupal.

Trabajo individual de investigación o coloquio integrador.

Programa del curso

Modulo 1: Gestión.

Clase 1: GESTIÓN I. En esta clase se presentan los objetivos, reglas y visión general del curso, junto con una introducción a la empresa y el negocio para contextualizar los temas a tratar. Se aborda Python aplicado a la Investigación Operativa, incluyendo el manejo de listas, diccionarios, tuplas y el uso de bibliotecas como NumPy, Pandas y Matplotlib, además de herramientas avanzadas como ChatGPT. También se introduce la integración de modelos en la empresa mediante bases de datos y archivos CSV, y se realizan ejercicios prácticos de limpieza y análisis de datos.

Clase 2: GESTIÓN II. En esta clase se introducen las APIs y sus aplicaciones, junto con ejemplos prácticos de uso y formatos de intercambio de datos como XML y JSON. Se presentan modelos de inteligencia artificial aplicados a la Investigación Operativa, incluyendo una demo integradora, y se realiza un tutorial práctico con IBM Optimization Studio.

Clase 3: GESTIÓN III. En esta clase se exploran técnicas avanzadas de optimización con Python, incluyendo modelización avanzada, modelos dinámicos y el uso de otras bibliotecas de optimización. Se realizan ejercicios prácticos aplicados a la gestión, integrando modelos de inteligencia artificial en la Investigación Operativa. Además, se aborda la resolución del modelo integrador, concluyendo el módulo con un análisis de resultados y reflexiones finales.

Clase 4: PLANIFICACIÓN I. En esta clase se introduce la programación de restricciones y su aplicación a la planificación, abordando conceptos teóricos y ejercicios prácticos de planificación utilizando Python.

Clase 5: PLANIFICACIÓN II. En esta clase se profundiza en la planificación. Se ve además, temas relacionados con la presentación de resultados y generación de reportes. En la práctica se realiza un juego de planificación y se desarrolla un modelo de del juego en Python.

Clase 6: PLANIFICACIÓN III. En esta clase se abordan la conexión de modelos a bases de datos y el uso de otras bibliotecas de planificación. Además, se presenta una demo integradora y se realiza un tutorial práctico con IBM Optimization Studio, enfocándose en programación de restricciones y técnicas avanzadas de planificación.

Clase 7: PLANIFICACIÓN IV. En esta clase se trabaja en la construcción del problema integrador, se realizan ejercicios de planificación integrados a bases de datos y se concluye el módulo con un análisis de resultados y conclusiones finales.

Clase 8: MANUFACTURA I. En esta clase se introduce la gestión de proyectos de investigación operativa y la simulación. Se repasan conceptos básicos de estadística con Python. Además, se realizan los primeros ejercicios prácticos de simulación utilizando Python.

Clase 9: MANUFACTURA II. En esta clase se aborda la visión por computadora aplicada a la toma de datos para modelos de simulación, complementada con ejercicios prácticos de simulación utilizando Python.

Clase 10: MANUFACTURA III. En esta clase se explora la simulación de procesos de manufactura con Python, seguida de la presentación del problema integrador. Además, se realiza un tutorial práctico sobre simulación utilizando Anylogic.

Clase 11: MANUFACTURA IV. En esta clase se introduce el concepto de Digital Twins (gemelos digitales) y se trabaja en la construcción del problema integrador. Se realizan prácticas de gemelos digitales con Python y ejercicios de integración de modelos utilizando esta herramienta, concluyendo el módulo con un análisis de resultados y conclusiones finales.

Clase 12: LOGÍSTICA I. En esta clase se introduce el concepto de metaheurísticas, abordando el problema del viajante y realizando ejercicios prácticos de resolución de problemas logísticos con metaheurísticas en Python. Además, se llevan a cabo ejercicios de parametrización de estas metaheurísticas.

Clase 13: LOGÍSTICA II. En esta clase se profundiza en metaheurísticas, abordando la creación y uso de mapas, y se presenta el problema integrador. Además, se realiza un juego de ruteo, aplicando los conceptos aprendidos en la resolución de problemas logísticos.

Clase 14: LOGÍSTICA III. En esta clase se exploran nuevas metaheurísticas y variantes del problema del viajante, seguidas de ejercicios prácticos sobre el juego de ruteo. Además, se realizan ejercicios de simulación en tiempo real utilizando Python.

Clase 15: LOGÍSTICA IV. En esta clase se abordan temas pendientes. Se realiza una introducción a teoría de juegos, se revisan los trabajos de investigación de los estudiantes. Además se resuelven dudas sobre los contenidos tratados y se revisa el avance del trabajo práctico.

Clase 16: CIERRE. Se trabaja en la construcción de la fase final del problema integrador. Se realiza el cierre del módulo y se presentan los trabajos de investigación individuales. Además, se realizan las presentaciones de los trabajos prácticos grupales. Finalmente se concluye el curso.