

Planificación de la Asignatura: Investigación Operativa II

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: I1531

Carrera: Ingeniería en Transporte

Departamento Académico: Informática

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: jdorella@ingenieria.uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Programación no lineal. Gestión de inventarios. Teoría de Juegos. Método Montecarlo. Fenómenos de espera.

Competencias Genéricas:

- CT1: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería. Nivel de Dominio: 2
- CT3: Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería. Nivel de Dominio: 1
- CT4: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Nivel de Dominio: 2
- CS1: Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo. Nivel de Dominio: 1
- CS2: Fundamentos para una comunicación efectiva. Nivel de Dominio: 1
- CS3: Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable. Nivel de Dominio: 1
- CS4: Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local. Nivel de Dominio: 1
- CS5: Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo. Nivel de Dominio: 1

Competencias Específicas:

- CE1.1: Diseñar, proyectar, planificar y modelar operaciones y procesos requeridos para el funcionamiento de los sistemas de transporte de cargas y pasajeros en todos sus modos y jurisdicciones. Nivel de Dominio: 1
- CE1.2: Aplicar herramientas tecnológicas para lo anteriormente mencionado. Nivel de Dominio: 1
- CE1.3: Identificar, formular y resolver problemas relacionados a los sistemas de transporte de bienes y personas. Nivel de Dominio: 2
- CE1.5: Aplicar métodos estadísticos y de investigación operativa para la optimización de sistemas de transporte. Nivel de Dominio: 3
- CE2.2: Aplicar los conceptos económicos y financieros para optimizar la gestión de lo anteriormente mencionado. Nivel de Dominio: 1

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

La habilidad para gestionar, planificar y ejecutar proyectos de ingeniería es crucial en un entorno tan dinámico como el del transporte, donde la optimización de sistemas y la implementación de soluciones eficientes son imperativas. Además, las competencias en comunicación efectiva y trabajo en equipo son fundamentales para la colaboración en proyectos multidisciplinarios y la transmisión eficaz de ideas y soluciones.

En términos de competencias específicas en Ingeniería en Transporte, la capacidad para diseñar, proyectar y planificar operaciones y procesos en sistemas de transporte es esencial para abordar los desafíos complejos que surgen en este campo. La aplicación de métodos estadísticos y de investigación operativa

también juega un papel crucial en la optimización de sistemas de transporte y la toma de decisiones informadas.

Las competencias seleccionadas reflejan una combinación equilibrada de habilidades técnicas, habilidades interpersonales y un enfoque ético que prepara al estudiante para enfrentar los desafíos actuales y futuros en el campo de la Ingeniería en Transporte. Estas competencias no solo son esenciales para el éxito académico y profesional del estudiante, sino que también contribuyen al avance y desarrollo sostenible de este campo crucial.

Correlativas Regulares para cursar:

Investigación Operativa I

Algoritmos y Estructuras de Datos

Correlativas Aprobadas para cursar:

Probabilidad y Estadística

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

1° Año

Probabilidad y Estadística

Investigación Operativa I

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

Esta asignatura pertenece al grupo de Tecnologías Básicas en la carrera de Ingeniería en Transporte. Se inserta en el 4er año de la carrera y se recomienda para cursarla, tener regular la asignatura Investigación Operativa I, Modelización y Simulación de Sistemas, Taller de Ingeniería de 3er año y aprobadas la asignatura Probabilidad y Estadística de 2do año.

La articulación vertical se hace hacia arriba con Gestión de la Calidad, Logística y Transporte de Cargas, Proyecto Final. Hacia bajo con las asignaturas Investigación Operativa I, Métodos Numéricos, Modelización y Simulación de Sistemas, Taller de Ingeniería

La articulación horizontal se efectúa con Estadística Aplicada, Economía y Organización de Sistemas de Transporte, Modelos de Sistemas de Transporte, Organización de Empresas.

Objetivo General:

Al finalizar el curso, los estudiantes deberán ser capaces de modelizar situaciones problemáticas y proyectos de diversos ámbitos de la actividad empresarial incluyendo la economía social y pública. Se espera que puedan seleccionar los elementos que se consideren significativos para incluir en el modelo, elegir cuál es el tipo de modelo más adecuado y resolverlo utilizando software informático, así como interpretar los resultados obtenidos. Asimismo, deberán poder presentar de forma conveniente las recomendaciones que se desprendan del análisis cuantitativo realizado. Podrán valorar críticamente la utilización de modelos de la Investigación de Operaciones en las situaciones estudiadas, teniendo en cuenta la complejidad e incertidumbre en la toma de decisiones en el mundo actual.

Objetivos Particulares:

1. Comprenda el proceso de análisis de problemas y diseño de soluciones usando el método científico, mediante modelos matemáticos que son parte de la Investigación Operativa.
2. Conozca y desarrolle conceptos y métodos para saber cómo aplicarlos en la teoría de optimización.
3. Adquiera la habilidad para construir modelos matemáticos de optimización que reflejen los sistemas reales de producción de bienes y servicios.
4. Que forme nuevos modelos sobre lo que está aprendiendo, relacionándolos con los modelos ya adquiridos.
5. Analice y genere la habilidad para construir algoritmos (y estudiar su comportamiento) y utilizarlos para la resolución efectiva de problemas para encontrar los valores óptimos de las variables de decisión de los procesos de gestión.
6. Que adquiera la habilidad de proveer el soporte adecuado a los distintos puntos de decisión de una organización bajo distintas condiciones inherentes a los ámbitos industriales y organizacionales, atendiendo a mejorar la efectividad de los sistemas.
7. Maneje técnicas que le permitan, en las asignaturas posteriores y en su actividad profesional, mejorar la performance de sistemas productivos y de servucción.
8. Se ejercitará en los distintos modelos de la Investigación Operativa y en el uso de software preferentemente de licencia GNU-GLP (libre).

Programa Analítico:

UNIDAD 1.- Introducción a la asignatura y modelos matemáticos. Repaso de Programación Lineal. Modelos determinísticos y estocásticos.

UNIDAD 2.- Gestión de Inventarios. Modelos de inventario determinísticos. Modelos estáticos de cantidad de pedido económico (EOQ). Modelos dinámicos de cantidad de pedido económica (EOQ).

UNIDAD 2. Complemento- Modelos de inventario probabilísticos. Modelos de revisión continua. Modelos de un solo periodo. Modelo de varios periodos. Programación Dinámica para Inventarios. Programación Lineal para Inventarios.

UNIDAD 3.- Teoría de Decisiones. Leyes de probabilidad. Regla de Bayes. Teoría de Utilidad. El proceso de toma de decisiones racional. Modelos de toma de decisiones: bajo certidumbre, riesgo, incertidumbre y conflicto. Decisiones con riesgo. Árbol de decisión.

UNIDAD 4.- Teoría de Juegos. Juegos de suma cero y suma constante. Juego de sumas no constante. Teorema MaxiMin-MiniMax. Juegos con estrategias combinadas. Programación Lineal para Juegos.

UNIDAD 5.- Fenómenos de Espera (Teoría de Colas o Sistemas de Lineas de Espera). Elementos de un modelo de colas. Sistemas de Colas. Papel de la distribución exponencial. Modelos de nacimiento y muerte puros. Relación entre las distribuciones Exponencial, de Poisson, Erlang. Colas de Poisson especializadas. Otros modelos de colas.

UNIDAD 6.- Modelado de simulación. Método Montecarlo. Mecánica de la simulación discreta. Métodos para reunir observaciones estadísticas. Lenguajes de simulación.

UNIDAD 7.- Programación No Lineal. Optimización no restringida. Metaheurística. Métodos Básicos de Descenso. Métodos Quasi-Newton. Métodos de Penalización y de Barrera. Optimización restringida.

Metodología Didáctica:

La metodología docente de la asignatura se centra en el aprendizaje basado en problemas, motivando al estudiante a partir de la presentación y análisis de proyectos o problemas conectados con la realidad.

El trabajo se desarrollará a través de clases en las que se propicie, en todo momento, la interacción docente-alumno, alumno-alumno, alumno-software. Como estrategias didácticas se desarrollará el tema, estudio de casos, planteo de problemas, explicación de objetivos, se buscará generar debates dirigido/discusión guiada, la resolución de problemas, síntesis, conclusión y remarcación de aspectos relevantes del tema y otras estrategias utilizadas para generar hábitos de autoaprendizaje.

La exposición del profesor debe estar estrechamente ligada a la participación del alumno, motivando en éste la confianza y el deseo de responder a preguntas, de pasar al pizarrón a resolver problemas y utilizar la computadora de manera responsable. En cuanto a esto último es importante precisar que la computadora debe ser usada para obtener resultados que den respuesta a problemas y permitan evaluar el desempeño de los métodos vistos en clase.

La clase debería convertirse en un ámbito de reflexión y discusión de los temas presentados mediante la intervención colectiva.

Se priorizará el aprendizaje horizontal, o sea el aprendizaje entre pares, quienes discutirán las distintas soluciones que se presentan en cada caso, y determinar las ventajas y desventajas.

Métodos de trabajo propuesto:**Del Profesor:**

- Presentación, exposición.
- Diálogo.
- Análisis.
- Demostración.
- Autoevaluación.

Del Alumno:

- Atención y entendimiento.
- Interrogación.
- Análisis y solución de problemas.
- Iniciación en la investigación.

Recursos

Los recursos que se utilizarán para el desarrollo de las clases serán:

- Pizarrón y tizas.

- Marcadores para pizarra.
- Proyección de diapositivas.
- Gráficos y resúmenes.
- Calculadora y uso de software.
- Guía de problemas.
- Trabajos prácticos integradores.
- Internet.

Formación Práctica:

Los encuentros aúlicos son del tipo teórico-práctico, luego de introducir, desarrollar, analizar, debatir, discutir y conversar los nuevos conceptos, se propone la ejercitación practica correspondiente.

Los ejercicios son desarrollados en papel y en la computadora a través de software como Octave/Matlab, GAMS, Hoja de Calculo, etc.

Se propondrán cinco (5) trabajos prácticos cortos correspondientes a la ejercitación desarrollada en clases y a la propuesta como actividades de aprendizaje.

Además, con los fines de desarrollar las competencias lingüísticas y comunicativas, se propone realizar un Proyecto Integrador grupal o individual con defensa, exposición y presentación oral el cual consta de 2 etapas de defensa previa a la final.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

La cátedra actualmente no cuenta con JTP.

- Resolución de problemas típicos correspondientes a cada unidad
- Resolución de ejercitación complementaria de distintos niveles de dificultad.
- Resolución de trabajos prácticos utilizando software preferentemente de licencia libre GLP-GNU.
- Se propone desarrollar actividades tanto practicas como teóricas en vinculación con otras cátedras afines.

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 10 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 10 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 14 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 35 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Se busca realizar un proceso de evaluación continua de los alumnos.

Régimen de aprobación: El alumno se encontrará al finalizar el cursado de esta asignatura dentro de una de las siguientes condiciones:

- Promoción.
- Regular.
- Libre.

Promoción: las condiciones necesarias son:

- Cumplir con los pre-requisitos de inscripción a la materia Investigación Operativa II, correspondiente al 4to año de la carrera Ingeniería en Transporte.
- Cumplir con al menos el 70% de asistencia a clase.
- Aprobar las actividades de formación práctica.
- Aprobar las 2 (dos) etapas de defensa del Proyecto Integrador con su respectiva defensa y exposición oral. El alumno deberá obtener un promedio mayor o igual a 70%.
- Aprobar la defensa (con su respectiva exposición oral y entrega de informe) final del Proyecto Integrador con nota superior a 70%.
- Esta condición se mantiene durante 2 (dos) ciclos lectivos.
- Para el alumno que no haya obtenido los porcentajes requeridos, se prevee la realización de una instancia recuperadora.
- Los TPIs podrán ser corregido hasta cumplir con los requisitos establecidos por la cátedra.

Regular: Será considerado como tal a todo alumno que cumpla con los siguientes requisitos:

- Estar inscripto en la asignatura Investigación Operativa II, correspondiente al 4to año de la especialidad Ingeniería en Transporte.
- Cumplimentar el 70% de asistencia a clase.
- Aprobar las 2 (dos) etapas de defensa del Proyecto Integrador con su respectiva defensa y exposición oral. El alumno deberá obtener un promedio mayor o igual a 70%.
- Para el alumno que no haya obtenido los porcentajes requeridos, se prevee la realización una instancias recuperadora.
- Los TPIs podrán ser corregido hasta cumplir con los requisitos establecidos por la cátedra.

Libre: Se considera como tal aquel alumno que no alcanza a cumplir con las condiciones mínimas exigidas

para lograr la alguna de las condiciones anteriores.

Observaciones:

- La Cátedra se reserva la potestad de revisar en detalle casos particulares de aquellos estudiantes que hubiesen obtenido una sumatoria puntos cercana a las cotas inferiores de las categorías Promoción y Regular. Para acceder a dicha revisión, el alumno deberá acreditar un rendimiento académico que amerite tal revisión, contemplándose como factor más relevante su participación tanto en los encuentros aúlicos como no aúlicos.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

El examen final tendrá carácter integrador y se evaluarán las competencias desarrolladas por el estudiante. Se tendrán en cuenta correcto uso del vocabulario técnico en particular y, de la expresión oral y escrita en general, asociado a un alumno del 4to año de la carrera.

La evaluación se realizará con la defensa y exposición oral del Proyecto Integrador que vincula los contenidos generales de la materia y todos los contenidos adquiridos hasta el 4to año de la carrera.

Condiciones de Regularidad :

Regular: Será considerado como tal a todo alumno que cumpla con los siguientes requisitos:

- Estar inscripto en la asignatura Investigación Operativa II, correspondiente al 4to año de la especialidad Ingeniería en Transporte.
- Cumplimentar el 70% de asistencia a clase.
- Aprobar las 2 (dos) etapas de defensa del Proyecto Integrador con su respectiva defensa y exposición oral. El alumno deberá obtener un promedio mayor o igual a 70%.
- Para el alumno que no haya obtenido los porcentajes requeridos, se prevee la realización una instancias recuperadora.
- Los TPIs podrán ser corregido hasta cumplir con los requisitos establecidos por la cátedra.

Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 11 de Abril de 2024

Segundo Examen Parcial: 16 de Mayo de 2024

Tercer Examen Parcial: 06 de Junio de 2024

Recuperatorio 01: 13 de Junio de 2024

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 05 de Septiembre de 2024

Segundo Examen Parcial: 10 de Octubre de 2024

Tercer Examen Parcial: 07 de Noviembre de 2024

Recuperatorio 01: 14 de Noviembre de 2024

Bibliografía Principal:

- "Linear and NonLinear Programming" - 4th Edition - D. Luenberger, Y. Ye - Springer
- "NonLinear Programming: Theory and Algorithms" - 3rd Edition - M. S. Bazaraa, H. D. Sherali, C. M. Shetty - Wiley
- "Investigación de Operaciones". 9na Edición - Hamdy A. Taha - Pearson.
- "Introducción a la Investigación de Operaciones". 9na Edición - Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman - McGraw-Hill.

Bibliografía Complementaria:

- "Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos" - 4ta Edición - Winston Wayne L. - Thompson
- "Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa" - 5ta Edición - Eppen G.D. y otros - Prentice Hall Hispanoamericana

Equipo de Cátedra:

Prof. Titular:

Ingeniero Electromecánico Dorella, Jonathan Jesús - PhD Student, CIMEC, FICH-UNL/CONICET

Correo electrónico: jonathan.dorella@uner.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos:

MS.c Rafael David Díaz Arias. PhD Student, IBB-FIUNER

Correo electrónico: rafael.diaz@uner.edu.ar

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Se pretende participar de seminarios, jornadas y foros de debate.

Participar de actividades de gestión y divulgación

Comenzar con la formación de un grupo de investigación.

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Tener conocimientos básicos sobre resolución de sistemas de ecuaciones algebraicos, métodos iterativos, modelado matemático, probabilidad, Teorema de Bayes, Distribución de Poisson. Haber cursado Investigación Operativa 1.

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

En lo posible, computadora personal, software de calculo científico (Octave/MATLAB), software de modelado para optimización (Gams, otro). Librerías de Python y Python-APIs.

Otros: