



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata

"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

Investigación Operativa Planificación de cátedra – Plan N°1908/1909 Ingeniería Industrial

Programa analítico, Unidades temáticas

Contenidos mínimos:

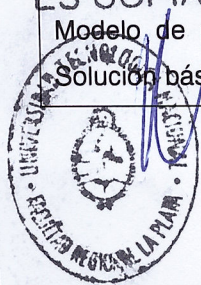
- Método científico. Modelos matemáticos. Teoría de la decisión.
- Universo cierto e incierto, criterios. Criterios. Universo aleatorio. Análisis Bayesiano. Universo hostil. Teoría de juegos.
- Árboles de decisión. Costo de la información.
- Decisión multicriterio.
- Simulación, teoría, caso línea de espera.
- Modelos de stocks con demanda cierta y con demanda aleatoria.
- Programación lineal. Resolución gráfica.
- Restricciones de límite máximo. Resolución analítica.
- Restricciones generales. Variables artificiales.
- Dualidad y análisis de sensibilidad. Programación entera.
- Problemas de transporte y asignación.
- Programación dinámica. Variables de decisión y de estado.
- Problemas de distribución de esfuerzos.
- Aplicaciones a casos de stocks y programación de la producción.

UNIDAD 1: Introducción a la Investigación Operativa

Etapas de los problemas de la Investigación de Operaciones. Utilidad en los Sistemas Industriales. Complejidad de Problemas y Algoritmos. El arte del Modelado. Universo cierto e incierto.

DIRECCION ACADEMICA UNIDAD 2: Programación Lineal

Modelo de programación Lineal. Algoritmos para la resolución de problemas de programación lineal. Solución básica factible. Factibilidad, optimalidad y no acotamiento. Método Simplex. Método de dos fases.



"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"
MARÍA EUGENIA LAPOINTE
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Mg. Ing. Agustín Caferri
Director de Departamento
Ingeniería Industrial - U.T.N. F.R.L.P.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata

"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

Método de penalización. El método simplex revisado. Problema Dual. Relaciones Primal-Dual. Método DualSIMPLEX. Valor Marginal (Precio Sombra). Análisis de Sensibilidad.

UNIDAD 3: Introducción a R-Project

Instalación de R-Project y Rstudio (IDE). Operatorias. Estructuras de datos: vectores, matrices, *dataframes* y listas. Instalación de paquetes. Importar datos de MS Excel (readxl, XLConnect, xlsx). Estadística inferencial. Gráficos (ggplot). Programación Lineal (Ipsolve).

UNIDAD 4: Programación Lineal Entera

Forma general de un modelo de Programación Lineal Entera. Programación Entera Binaria. Problema de la Mochila. Problema de Asignación. El Problema del Vendedor Viajero. Algoritmo de *Branch & Bound*.

UNIDAD 5: Programación Dinámica

Esquema básico de un modelo de Programación Dinámica. Bajo costo en el corto plazo vs. Alto costo en el largo plazo. Funciones con memoria.

UNIDAD 6: Programación No Lineal

Problemas de programación no lineal. Optimización sin restricciones de una variable. Aplicaciones: Curve fitting, Modelos de Localización, Planificación Económica, Selección de Portafolio, Modelos de "Pricing". Lagrange y KKT. Métodos para problemas No Lineales Restringidos.

UNIDAD 7: Teoría de Grafos

Definición de grafo. Vecindario y grado de un vértice. Vértice aislado y vértice universal. Grado máximo y mínimo de un grafo. Grafo regular. Complemento de un grafo. Subgrafo, subgrafo generador y subgrafo inducido. Grafos isomorfos. Grafos completos. Caminos, circuitos y ciclos. Distancia entre vértices. Grafos bipartitos. Grafos conexos. Puntos de corte, bloques y puentes. El Problema del Viajante de Comercio. Algoritmo de mínima expansión. Problema de la ruta más corta: Algoritmo de Dijkstra.

UNIDAD 8: Gestión de Proyectos (Project Management)

Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT). Método del Camino Crítico (CPM). Modelo de flujo máximo. Aplicaciones en software de gestión de proyectos.

UNIDAD 9: Modelos de Transporte y Asignación

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"

MARIA EUGENIA LAVORATO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADEMICA
UTN - FRLP

Mg. Ing. Agustín Caferri
Director de Departamento
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP



Modelo del problema de Transporte. Arco y Nodos. Orígenes y Destinos. Matriz de costos. Resolución mediante Programación Lineal. Algoritmos de máximo flujo y costo mínimo. Modelo de Asignación: algoritmo húngaro.

UNIDAD 10: Sistemas de Información Geográfico

Datos y análisis geoespaciales, capas y atributos. Operaciones básicas. Modelos de localización. Planificación de instalaciones industriales. Análisis de flujo de materiales y productos. Gestión de la cadena de suministro. Estudio de Mercado. Visualización y presentación de resultados.

UNIDAD 11: Teoría de Juegos

Formulación de juegos de dos personas y suma cero. Juegos con estrategias mixtas. Solución mediante programación lineal. Árboles de decisión.

UNIDAD 12: Procesos estocásticos y Cadenas de Markov

Procesos de Markov. Caminatas Aleatorias. El proceso de Poisson y la teoría de la Renovación.

UNIDAD 13: Modelos de Filas de Espera

Elementos básicos del sistema. Modelos de distribuciones de probabilidad. Problema general de nacimiento y muerte. Notación de Kendall. Problemas M/M/1, M/M/s/K. Modelos de fila finitos en infinitos. Red de Filas.

UNIDAD 14: Modelos para la Programación de la Producción (Scheduling)

Modelos determinísticos. Modelos para una simple máquinas: WSPT (Tiempo de Procesamiento Ponderado más Corto). Regla de máxima tardanza. Regla de N° de órdenes. Multi-Period Production Planning. Product Mix Problem. Scheduling. MILP. Variables de optimización: Tardanza media, *Makespan* Órdenes Tardías.

UNIDAD 15: Modelos de Inventario

Modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ). Lote de tamaño dinámico. Modelos de inventario estadístico. Resolución mediante Programación Dinámica.

UNIDAD 16: Modelo de Desgaste y Reemplazo de Equipos

Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Durabilidad (RAMD). Análisis de Efectos y Criticidad del Modo de Falla (FMECA). Tiempo promedio entre fallas (MTBF). Tiempo promedio de reparación (MTTR). Prueba estadística de bondad del ajuste Anderson-Darling.

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"

MARIA EUGENIA LAVORATO
DIRECTORA
DIRECCION ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Mg. Ing. Agustín Caferri
Director de Departamento
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata

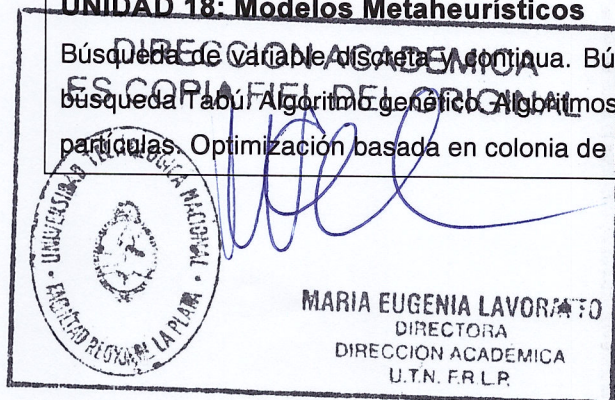
"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

UNIDAD 17: Simulación de eventos discretos y basada en agentes

Simulación vs. Modelado. Simulación como herramienta de resolución de problemas industriales. Generación de números pseudoaleatorios. Generación de observaciones aleatorias a partir de una distribución de Probabilidad. Simulación de Montecarlo. Modelado de sistemas de eventos discretos. SBA y entidades autónomas. Modelado de entidades y entornos. Diseño de sociedades de agentes y comunicación. Aplicación a procesos de producción, gestión de inventarios, cadenas de abastecimiento y diseño de sistemas de servicios.

UNIDAD 18: Modelos Metaheurísticos

Búsqueda de Variable Discreta Continua. Búsqueda de Camino Aleatorio (*Random Walk*). Algoritmo de búsqueda Tabú. Algoritmo genético. Algoritmos de enjambre. Búsqueda Tabú. Optimización de enjambre de partículas. Optimización basada en colonia de hormigas.



MARIA EUGENIA LAVORATO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Mg. Ing. Agustin Caferri
Director de Departamento
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP