

**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
RECINTO METROPOLITANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE COMPUTADORAS Y MATEMÁTICAS**

Programa de Ciencias de Computadoras

PRONTUARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Título del curso	INVESTIGACIÓN OPERATIVA
Código y número	MATH 4260
Créditos	TRES (3)
Término académico	
Profesor	
Lugar y horas de oficina	
Teléfono de la oficina	787-250-1912 EXT. 2230
Correo electrónico	

II. DESCRIPCIÓN

Análisis de los métodos de investigación de operaciones de sistemas complejos con la finalidad de optimizar su funcionamiento. Aplicación a la solución de problemas de la vida real utilizando herramientas matemáticas que ayudan en la toma de decisiones.

III. PERFIL DE COMPETENCIAS DEL EGRESADO

El Programa de Bachillerato en Artes en Matemáticas está diseñado para desarrollar las competencias generales, vinculadas a los cursos medulares, que le permitan al estudiante:

- Integrar razonamiento lógico, análisis, resolución de problemas y procesos matemáticos en una variedad de contextos puros y aplicados.

IV. OBJETIVOS

Se espera que, al finalizar el curso, el estudiante pueda:

1. Formular un problema del mundo real como un modelo de programación matemática.
2. Implementar y resolver el modelo en EXCEL.
3. Comprender el funcionamiento teórico del método simplex para la programación lineal y realizar iteraciones de ella a mano.
4. Comprender la relación entre un programa lineal y su dual, incluida la fuerte dualidad y holgura complementaria.
5. Realizar un análisis de sensibilidad para determinar la dirección y la magnitud del cambio del modelo de solución óptima a medida que los datos cambian.
6. Resolver problemas especializados de programación lineal como los problemas de transporte y asignación.
7. Resolver modelos de red como la ruta más corta, el árbol de expansión mínimo y los problemas de flujo máximo.
8. Comprender las aplicaciones de los métodos básicos y los desafíos en la programación entera.
9. Comprender cómo modelar y resolver problemas usando programación dinámica.
10. Modelar un sistema dinámico como un modelo de cola y calcular importantes medidas de rendimiento.
11. Aprender las condiciones de optimalidad para las variables únicas y múltiples no restringidas y restringidas no lineales problemas de optimización y metodologías de solución correspondientes.

IV. CONTENIDO DEL CURSO

- A. Introducción a la Investigación Operativa (OR)
- B. Programación Matemática:
 1. Programación lineal (LP), LP y asignación de recursos, definición de LP y requisito de linealidad.
 2. Maximización y minimización.

3. Solución gráfica de minimización LP. Introducción, definición del método Simplex, formulación del modelo simplex.
 4. Programación lineal: método simplex para maximizar.
 5. Análisis de sensibilidad: cambios en la función objetivo, cambios en RHS, el modelo de transporte, modelos de red.
 6. Programación lineal entera.
 7. Programación dinámica (multietapas).
- C. Modelos Probabilísticos:
1. Representación de datos en la investigación de operaciones.
 2. Teoría de la decisión y juegos.
 3. Programación de proyectos por PERT-CPM.
 4. Modelos de inventario.
 5. Modelos de cola.
 6. Teoría de colas en la práctica.
 7. Modelado de simulación con SIMNET II.
 8. Proceso de decisión Markovianos.
- D. Programación No Lineal:
1. Teoría de optimización clásica.
 2. Algoritmos de programación no lineal.
 3. APRENDIZ: Revisión de vectores y matrices. Instalación y ejecución de software (TORA y SIMNET II).
 4. Solución factible: el método del noroeste, el método del costo más bajo;
 5. Solución óptima: el método Stepping Stone, modificado; Método de distribución (MODI).
 6. El modelo de asignación: - Suposiciones básicas
 7. Métodos de solución: Método de combinaciones diferentes.
 8. Método abreviado (método húngaro)
 9. MSPT: - El algoritmo de Dijkstra y el algoritmo de Floyd (el algoritmo de ruta más corta)

V. ACTIVIDADES

- A. Conferencias por el profesor
- B. Presentaciones electrónicas (on-line)
- C. Ejercicios de práctica
- D. Ejercicios de aplicación
- E. Lecturas y ejercicios suplementarios

VI. EVALUACIÓN SUGERIDA

Criterios	Puntuación	% de la nota final
Tres exámenes parciales	100 c/u	60%
Examen final	100	25%
Asignaciones y proyectos	100	15%
Total	500	100%

A. La escala de notas será la siguiente:

100-90	A
89-80	B
79-70	C
69-60	D
59- 0	F

VII. NOTAS ESPECIALES

A. Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente en la oficina de la consejera profesional, la doctora María de los Ángeles Cabello, ubicada en el Programa de Orientación Universitaria, Ext. 2306. Email mcabello@metro.inter.edu

B. Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año a la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

C. Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

D. Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Coordinador(a) Auxiliar, George Rivera, Director de Seguridad, al teléfono 787-250-1912, extensión 2147, o al correo electrónico grivera@metro.inter.edu.

El Documento Normativo titulado Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu).

E. Requisitos del curso

1. Es requisito que el estudiante cuente con acceso a una computadora con Internet y los programas de aplicaciones de MS Office, compatible con sistema IBM.
2. Si el ofrecimiento del curso es en línea o híbrido con reuniones virtuales remotas, los exámenes se contestan custodiados con **RESPONDUS o RPNow**. Es responsabilidad del estudiante informarse al respecto. Para usar las aplicaciones, debe contar con acceso a una computadora con cámara, micrófono y buen servicio de Internet. RESPONDUS o RPNow no funcionan en equipos móviles y tampoco con Internet satelital. Debe leer más información en el enlace de **Información General** que está en la página principal de Blackboard, en particular los enlaces:

- **Autenticación de los estudiantes**
- **Proceso de Autenticación como estudiante en cursos a Distancia**
- **“RPNow” para los exámenes o pruebas custodiadas**

Cualquier duda al respecto debe comunicarse con su profesor o con personal del Centro de Aprendizaje a Distancia y Desarrollo Tecnológico (CAADT)

VIII. RECURSOS

TEXTOS

- Taha, Hamdy A., 2003, *Operations Research: An Introduction*, MacMillan, Published 7th edition, ISBN: 0024189758
- Frederick S. Hillier & Gerald J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill: Boston MA; 10th Edition, 2014

IX. REFERENCIAS

A. BIBLIOGRAFÍA

- R. E. Bellman, *Dynamic Programming*, [Princeton University Press](#), Princeton, 1957
- Abraham Charnes, William W. Cooper, *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*, Volumes I and II, New York, John Wiley & Sons, 1961
- Abraham Charnes, William W. Cooper, A. Henderson, *An Introduction to Linear Programming*, New York, John Wiley & Sons, 1953
- C. West Churchman, Russell L. Ackoff & E. L. Arnoff, *Introduction to Operations Research*, New York: J. Wiley and Sons, 1957
- George B. Dantzig, *Linear Programming and Extensions*, Princeton, Princeton University Press, 1963
- Lester K. Ford, Jr., D. Ray Fulkerson, *Flows in Networks*, Princeton, Princeton University Press, 1962
- Jay W. Forrester, *Industrial Dynamics*, Cambridge, [MIT Press](#), 1961
- L. V. Kantorovich, "Mathematical Methods of Organizing and Planning Production" *Management Science*, 4, 1960, 266–422
- Ralph Keeney, Howard Raiffa, *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, New York, John Wiley & Sons, 1976
- H. W. Kuhn, "The Hungarian Method for the Assignment Problem," *Naval Research Logistics Quarterly*, 1–2, 1955, 83–97
- H. W. Kuhn, A. W. Tucker, "Nonlinear Programming," pp. 481–492 in *Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*
- B. O. Koopman, *Search and Screening: General Principles and Historical Applications*, New York, Pergamon Press, 1980
- Tjalling C. Koopmans, editor, *Activity Analysis of Production and Allocation*, New York, John Wiley & Sons, 1951
- Charles C. Holt, Franco Modigliani, John F. Muth, Herbert A. Simon, *Planning Production, Inventories, and Work Force*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1960
- Philip M. Morse, George E. Kimball, *Methods of Operations Research*, New York, MIT Press and John Wiley & Sons, 1951
- Robert O. Schlaifer, Howard Raiffa, *Applied Statistical Decision Theory*, Cambridge, Division of Research, Harvard Business School, 1961
- Dimitri P. Bertsekas, 2017, *Dynamic Programming and Optimal Control*, New York: Wiley, (Vol. I, 4th Edition), ISBN: 1-886529-26-4

B. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. <https://www.youtube.com/watch?v=hVjBn14xdMQ>
2. https://www.youtube.com/watch?v=ddMGY4_EbRY
3. <https://www.youtube.com/watch?v=f37JoYGZRGs>

4. <https://www.youtube.com/watch?v=sNJWoEZRGps>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=jlz5NqkDR6A>
6. https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Intro_IO.pdf
7. <https://es.scribd.com/doc/224402379/investigacion-de-operaciones-ppt>