

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Vicerrectoría de Docencia

Facultad de Ciencias de la Computación

PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación

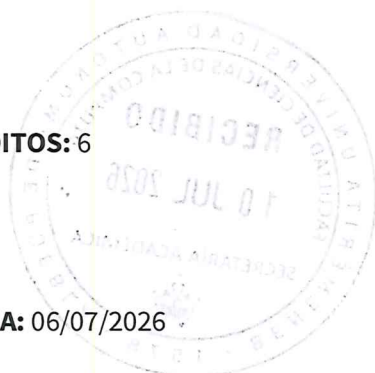
AREA: Optativa Disciplinar

SIGNATURA: Investigación de Operaciones

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: 06/07/2026



Investigación de Operaciones

Este documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los miembros de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Rectoría de Docencia
Dirección de Educación Superior
Facultad de Ciencias de la Computación



DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación
Modalidad:	Escolarizada
Modalidad de impartición de la Asignatura:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Investigación de Operaciones
Ubicación:	Formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Métodos Numéricos
Asignaturas Consecuentes:	NA



CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Horas de trabajo independiente por periodo	Total, de horas por periodo	Total, de créditos
	Teoría	Práctica			
Horas teoría, práctica y trabajo independiente (16 horas = 1 crédito)	3	2	0	90	6

REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	Francisco Javier Robles Mendoza Gerardo Martínez Guzmán Héctor David Ramírez Hernández José Luis Carballido Carranza Nelva Betzabel Espinoza Hernández Pedro García Juárez Roberto Contreras Juárez Rogelio González Velázquez
-----------------	---

110
K310422
Héctor David Ramírez Hernández

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Rectoría de Docencia
Dirección de Educación Superior
Facultad de Ciencias de la Computación



Fecha de diseño:	11/06/2026
Fecha de la última actualización:	Materia de Nueva Creación.
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	06/07/2026
Revisores:	Materia de Nueva Creación.
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Materia de Nueva Creación.

PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	Ciencias de la computación o afines.
Nivel académico:	Maestría o Doctorado.
Experiencia docente:	Mínimo 2 años.
Experiencia profesional:	Mínimo 1 año.



OBJETIVO:

Ver problemas de sistemas reales mediante la construcción de modelos y técnicas de programación para dar solución en la toma de decisiones, logística y gestión de recursos, empleando técnicas computacionales que permitan procesar de forma eficiente grandes cantidades de datos.

CONTENIDO

Unidad de Aprendizaje 1: Fundamentos de la Investigación de Operaciones

Historia y evolución de la investigación de operaciones.
 Modelos matemáticos: estructura, variables, restricciones y objetivos.
 Solución de un modelo de investigación de operaciones.
 Implementación de la solución.
 Clasificación de problemas: determinísticos versus estocásticos.
 Aplicaciones en ciencias de la computación.
 Introducción al modelado computacional (Python o MATLAB).

Bibliografía

Boots, D., & Tsitsiklis, J. (2021). *Introduction to linear optimization*. Athena Scientific.
 Boer, D., Pardalos, P. M., Hu, X., & Wu, W. (2022). *Introduction to Combinatorial Optimization*. Springer.



Chetti, M., & Monaci, M. (2021). *Optimization techniques for decision science*. Springer.
 er, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). *Introduction to operations research*. McGraw-Hill.
 on, C. (2024). *Hands-On optimization with Python*. Springer.
 e, S. (2021). *Essentials of metaheuristics* (3rd ed.). Lulu Press.
 lor, B. W. (2023). *Introduction to management science*. Pearson
 ston, W. (2022). *Operations research: Applications and algorithms*. Cengage Learning.

Unidad de Aprendizaje 2: Programación Lineal

Formulación de modelos de Programación lineal.
 Supuestos de la Programación lineal.
 Representación e interpretación gráfica.
 Implementación computacional.
 Aplicaciones de Programación lineal.

Referencias

simas, D., & Tsitsiklis, J. (2021). *Introduction to linear optimization*. Athena Scientific.
 D., Pardalos, P. M., Hu, X., & Wu, W. (2022). *Introduction to Combinatorial Optimization*. Springer.
 Chetti, M., & Monaci, M. (2021). *Optimization techniques for decision science*. Springer.
 er, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). *Introduction to operations research*. McGraw-Hill.
 on, C. (2024). *Hands-On optimization with Python*. Springer.
 e, S. (2021). *Essentials of metaheuristics* (3rd ed.). Lulu Press.
 or, B. W. (2023). *Introduction to management science*. Pearson
 ston, W. (2022). *Operations research: Applications and algorithms*. Cengage Learning.

Unidad de Aprendizaje 3: Método Simplex y Dualidad

Algoritmo del método simplex.
 Tablas simplex y pivoteo.
 Problemas degenerados, múltiples soluciones y no factibles.
 Teoría de la dualidad y análisis económico.
 Sensibilidad y análisis post-óptimo.
 Software para el método simplex.
 Aplicaciones del método simplex.
 Complejidad computacional y solucionadores modernos.
 3.1 Simplex revisado.
 3.2 Métodos de punto interior;
 3.3 Solucionadores comerciales y de código abierto.

Referencias

tsimas, D., & Tsitsiklis, J. (2021). *Introduction to linear optimization*. Athena Scientific.
 D., Pardalos, P. M., Hu, X., & Wu, W. (2022). *Introduction to Combinatorial Optimization*. Springer.
 Chetti, M., & Monaci, M. (2021). *Optimization techniques for decision science*. Springer.
 er, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). *Introduction to operations research*. McGraw-Hill.
 on, C. (2024). *Hands-On optimization with Python*. Springer.
 ke, S. (2021). *Essentials of metaheuristics* (3rd ed.). Lulu Press.





or, B. W. (2023). *Introduction to management science*. Pearson.
 nston, W. (2022). *Operations research: Applications and algorithms*. Cengage Learning.

Unidad de Aprendizaje 4: Optimización Entera y Problemas Discretos

Programación entera.

Programación binaria.

Ramificación y acotamiento.

4 Problemas clásicos: Asignación, transporte, cobertura, mochila, localización, etc.

5 Aplicaciones en planificación, redes y lógica computacional.

6 Implementación computacional.

Referencias

Artzimas, D., & Tsitsiklis, J. (2021). *Introduction to linear optimization*. Athena Scientific.

Artzimas, D., Pardalos, P. M., Hu, X., & Wu, W. (2022). *Introduction to Combinatorial Optimization*. Springer.

Artzimas, D., & Monaci, M. (2021). *Optimization techniques for decision science*. Springer.

Artzimas, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). *Introduction to operations research*. McGraw-Hill.

Artzimas, C. (2024). *Hands-On optimization with Python*. Springer.

Artzimas, S. (2021). *Essentials of metaheuristics* (3rd ed.). Lulu Press.

Artzimas, B. W. (2023). *Introduction to management science*. Pearson.

Artzimas, W. (2022). *Operations research: Applications and algorithms*. Cengage Learning.

Unidad de Aprendizaje 5: Optimización computacional avanzada

1 Introducción a programación no lineal.

2 Optimización combinatoria.

3 Complejidad computacional y problemas NP-Difíciles.

4 Heurísticas y Metaheurísticas

5 Recocido simulado.

6 Introducción a los algoritmos genéticos.

7 Optimización multiobjetivo.

8 Aplicaciones en la inteligencia artificial.

Referencias

Artzimas, D., & Tsitsiklis, J. (2021). *Introduction to linear optimization*. Athena Scientific.

Artzimas, D., Pardalos, P. M., Hu, X., & Wu, W. (2022). *Introduction to Combinatorial Optimization*. Springer.

Artzimas, D., & Monaci, M. (2021). *Optimization techniques for decision science*. Springer.

Artzimas, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). *Introduction to operations research*. McGraw-Hill.

Artzimas, C. (2024). *Hands-On optimization with Python*. Springer.

Artzimas, S. (2021). *Essentials of metaheuristics* (3rd ed.). Lulu Press.

Artzimas, B. W. (2023). *Introduction to management science*. Pearson.

Artzimas, W. (2022). *Operations research: Applications and algorithms*. Cengage Learning.



CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Perfil de egreso		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Programación: Algunos ritmos de optimización se implementan en lenguajes de programación y pueden combinarse con áreas emergentes como la inteligencia artificial o el cómputo distribuido permiten a los estudiantes resolver problemas de gran escala.	Capacidad para resolver problemas basados en sistemas computacionales: Es la esencia de la Investigación de Operaciones, al traducir problemas del mundo real en modelos formales que permitan la optimización de recursos. Pensamiento Creativo, para la innovación de sistemas hardware-software, redes de computadoras y desarrollo de algoritmos y optimización.: La implementación de algoritmos de búsqueda, optimización y heurísticas desarrolla la capacidad de resolver problemas con un enfoque algorítmico y creativo. Razonamiento lógico y crítico en las problemáticas que se le presenten: La asignatura de Investigación de Operaciones se integra en aplicaciones como sistemas de logística, planeación de rutas, asignación de recursos y gestión de proyectos computacionales. Trabajo en equipo: El diseño de soluciones de optimización usualmente requiere colaboración interdisciplinaria, permitiendo que los futuros	Proactividad: La asignatura de Investigación de Operaciones promueve una actitud proactiva en la búsqueda constante de nuevos conocimientos y la adaptación a tecnologías computacionales emergentes. Compromiso: La Investigación de Operaciones fortalece el compromiso con el aprendizaje continuo y la mejora profesional requiriendo la actualización permanente de sus métodos y herramientas de análisis. Honestidad: La Investigación de Operaciones promueve la honestidad al fundamentar la toma de decisiones en datos objetivos y resultados verificables, favoreciendo análisis transparentes y confiables. Integridad: La Investigación de Operaciones fortalece la integridad al exigir que las soluciones propuestas consideren de manera ética y responsable las restricciones, necesidades y objetivos de las organizaciones. Perseverancia: La Investigación de Operaciones fomenta la perseverancia, ya que los problemas de optimización suelen ser complejos y cambiantes, requiriendo esfuerzo continuo y flexibilidad para encontrar soluciones eficientes.





	egresados desarrollen competencias de liderazgo y cooperación.
--	--

Describe cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura

(s) transversales	Contribución con la asignatura
Comunicación Humana y Social	El desarrollo en el análisis reflexivo se extiende a la resolución de problemas de impacto social.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación	Contribuye al desarrollo del aprendizaje autónomo y resolución de problemas empleando tecnologías de la información, como: aplicaciones, software, páginas de internet, tutoriales en línea y libros electrónicos. Podrá utilizar la Inteligencia Artificial como herramienta de apoyo para aprender, identificar errores al implementar programas computacionales y analizar los métodos y algoritmos de investigación de operaciones siempre que realice la validación matemática, interpretación de resultados, elaboración de programas y documentación de los procedimientos utilizados sin la ayuda del mismo instrumento. El uso de IA deberá realizarse de manera ética, crítica y transparente.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento complejo	El desarrollo del pensamiento crítico y creativo son la característica en el estudio de temas matemáticos, abarcando la resolución de problemas.
Lenguaje Extranjera	Permite conocer e investigar sobre teorías conocidas y actuales en idiomas diferentes.
Activación y Talento Universitario	Desarrolla la creatividad proponiendo modelos y metodologías creativas para la resolución de problemas.
Educación para la Investigación	Fomenta la generación de conocimientos, el aprendizaje autónomo y contribuye al desarrollo abstracto, necesario para la investigación.



Procedimientos y Acciones del SEAES relacionados con el perfil de egreso

Criterio(s)	Acción (es)	Contribución con el Perfil de Egreso
Seguimiento	Acción 1. Conocimiento de las principales innovaciones científicas y tecnológicas, así como de las humanidades, relacionadas con la profesión. Acción 3. Habilidades digitales y uso responsable de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje, en el proceso de construcción de saberes. Acción 4. Colaboración en el desarrollo de propuestas de innovación y transformación que impulsen el bienestar de las comunidades	La asignatura de Investigación de Operaciones introduce al estudiante en métodos modernos de optimización (heurísticos, metaheurísticos, programación matemática). Esto promueve en los estudiantes el conocimiento de aplicaciones actuales en diversas áreas. Favoreciendo el enfoque interdisciplinario, vinculando la computación con problemáticas propios de su área. Los estudiantes adquieren habilidades digitales mediante el uso de software de modelado de optimización (Python, R, MATLAB, entre otros). Fomentando el uso responsable de tecnologías al analizar el impacto de las decisiones basadas en modelos matemáticos. Además, se impulsa el aprendizaje autónomo y colaborativo, así como la comunicación efectiva de resultados técnicos en equipos multidisciplinarios. También se fomenta el trabajo colaborativo promoviendo soluciones innovadoras y eficientes a problemas multidisciplinarios, con el fin de





		mejorar la calidad de vida de la sociedad demandante.
	Acción 4. Competencia para formar parte de proyectos que permitan la transformación social.	La Investigación de Operaciones permite diseñar modelos de optimización que mejoran la asignación de recursos en diversas áreas. Se favorece el desarrollo de competencias para integrarse en proyectos sociales que impacten de manera positiva en comunidades y se promueve el liderazgo colaborativo en equipos interdisciplinarios.
	Acción 6. Participación en proyectos de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.	La asignatura de Investigación de Operaciones contribuye mediante modelos de optimización para eficiencia energética, reducción de costos ambientales, rutas de transporte sostenibles, y gestión de residuos. Enseña al estudiante a tomar decisiones computacionales con criterios de sostenibilidad y responsabilidad social. Además, se impulsa el uso de tecnologías digitales para el desarrollo sustentable.
	Acción 7. Generación de conocimiento enfocado a fomentar una cultura de paz desde cada una de las profesiones.	En esta asignatura se fomenta la resolución de conflictos de intereses mediante modelos de asignación justa de recursos, promoviendo equidad y cooperación. Se analizan escenarios con criterios éticos, favoreciendo decisiones que prioricen el bienestar colectivo y se refuerza la responsabilidad social del egresado, al usar la



		ciencia y la tecnología para promover el bien común.
elencia	 Acción 1. Desarrollo del pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. Acción 3. Capacidades y habilidades profesionales para la resolución de problemas.	-En esta asignatura se fortalece el pensamiento crítico al requerir la formulación de modelos matemáticos que representen problemas reales, obligando al alumno a cuestionar, analizar y justificar cada supuesto. Se promueve la reflexión sobre alternativas de solución y argumentación de por qué un modelo o método es más adecuado que otro y se fomenta la libertad académica y científica que permite a los estudiantes explorar diferentes enfoques y técnicas de optimización. Se brindan las herramientas profesionales para la resolución de problemas complejos que involucran restricciones de recursos y toma de decisiones óptimas. Desarrollando en los estudiantes la capacidad de implementar soluciones computacionales en software especializado y lenguajes de programación. Además que, prepara al egresado para enfrentar desafíos en sectores industriales, académicos y de investigación, aportando soluciones eficientes y viables en entornos reales.



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Rectoría de Docencia
Unidad de Educación Superior
Unidad de Ciencias de la Computación



ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y Técnicas didácticas	Recursos didácticos
• <i>Aprendizaje basado en problemas</i> • <i>Ejercicios dentro de clase</i> • <i>Ejercicios fuera del aula</i> • <i>E-learning</i> • <i>Enseñanza en pequeños grupos</i> • <i>Exposición audiovisual</i> • <i>Exposición oral</i> • <i>Lecturas obligatorias</i> • <i>Portafolios y documentación de avances</i> • <i>Prácticas de taller o laboratorio</i> • <i>Trabajo de investigación</i> • <i>Trabajo en equipo</i>	• <i>Impresos (textos): libros, documentos...</i> • <i>Materiales audiovisuales</i> • <i>Materiales de audio digital</i> • <i>Materiales audiovisuales</i> • <i>Software especializado: Derive, Mathway, Matlab, Maple. Scientific Workplace, Excel</i> • <i>Páginas Web: Geogebra</i> https://www.geogebra.org/download • <i>Plataformas educativas (LMS)</i> • <i>Prácticas de laboratorio</i>

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• <i>Exámenes parciales y/o examen departamental</i>	70%
• <i>Proyecto</i>	15%
• <i>Participación en clase</i>	5%
• <i>Tareas</i>	10%
Total	100%

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP.
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación con presentar el examen final en ordinario o extraordinario.
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario.
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE.

AS:

La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse de manera electrónica, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección de Educación Superior.

Investigación de Operaciones

Este documento es Propiedad Intelectual de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, conforme a lo previsto en el artículo 8 de su Ley y Estatuto Orgánico Universitario. La utilización del mismo es para uso exclusivo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y los miembros de la comunidad universitaria, en cumplimiento de los fines de docencia, investigación y extensión de la cultura. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de su contenido o cualquier uso, distintos a los señalados en el párrafo anterior.