

# SÍLABO



## FACULTAD DE INGENIERÍA SEPTIEMBRE 2023-FEBRERO 2024

NOMBRE DE LA ASIGNATURA		CÓDIGO:	18584
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES - GRUPO: 1			
CARRERA	COMPUTACION REDISEÑO		
CICLO O SEMESTRE	QUINTO NIVEL	EJE DE FORMACIÓN	PROFESIONALES, EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA	3	MODALIDAD:	PRESENCIAL

### CARGA HORARIA

COMPONENTES DEL APRENDIZAJE	Horas / Semana	Horas / Periodo Académico
APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	4.0	64.0
APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	2.0	32.0
APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	3.0	48.0
Total Horas:	9.0	144.0

### PROFESOR(ES) RESPONSABLE(S):

VEINTIMILLA REYES JAIME EDUARDO - (J.V.)	( jaime.veintimilla@ucuenca.edu.ec )	PRINCIPAL
CARDENAS DELGADO PAUL ESTEBAN - (P.C.)	( paul.cardenasd@ucuenca.edu.ec )	

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Resumen descriptivo en torno al propósito, la estrategia metodológica y el contenido fundamental de la asignatura.

El desarrollo del curso consiste en la introducción general acerca de los conceptos básicos de la investigación de operaciones y de las técnicas de optimización de mayor aplicación.

En esta asignatura se pone mucho énfasis en mostrar a los alumnos como las técnicas de la investigación de operaciones, pueden ser usadas con la finalidad servir de apoyo en la toma de decisiones en problemas que involucren la optimización en el uso de recursos escasos. Esta asignatura está orientada a iniciar al estudiante en la construcción de modelos matemáticos, para luego ser resueltos a través de algoritmos, remarcando el éxito de los métodos cuantitativos en hacer que las empresas sean más eficientes y efectivas.

La importancia del curso radica en el entrenamiento del estudiante en la formulación y solución de modelos matemáticos aplicables a la optimización del uso de los recursos en sistemas productivos, valiéndose de la programación lineal, no lineal, Dinámica y algoritmos matemáticos. Paralelamente se aprenderá a interpretar los resultados obtenidos con criterios económicos, a través del uso del análisis de sensibilidad, como paso previo a la aplicación real de la toma de decisiones en las organizaciones. Este curso se complementará con el uso de software existente en el mercado para la solución de los modelos matemáticos.

### REQUISITOS DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura no tiene pre-requisitos

CO-REQUISITOS	
Asignatura	Código
SISTEMAS LINEALES Y SEÑALES	18587

### OBJETIVO(S) DE LA ASIGNATURA:

Objetivos general y específicos de la asignatura en relación al Perfil de salida de la carrera.

**Objetivo general:** Solucionar problemas relacionados con la ciencia de la administración en las principales áreas temáticas: operaciones, producción, gestión de recursos humanos, finanzas, programación estratégica e integrar soluciones tecnológicas de información y procesos de las empresas para atender sus necesidades, permitiendo alcanzar sus objetivos en una forma efectiva y eficiente.

**Objetivos específicos:**

1. Promover e incentivar al estudiante en la consulta y la investigación sobre los diferentes aspectos de la asignatura de manera que tenga una actitud proactiva en su proceso de aprendizaje.
2. Desarrollar la capacidad de identificar y resolver problemas de optimización de funciones relativos al control de proyectos que surgen en las operaciones de una organización
3. Dotar al estudiante de las herramientas necesarias para que logre una mayor capacidad de razonamiento y un desarrollo intelectual con criterio matemático, posibilitando la integración con otras disciplinas.
4. Promover el trabajo en grupo
5. Promover la honestidad en el estudiante
6. Analizar la importancia de la Investigación Operativa en la solución de los problemas relacionados con la asignación de recursos disponibles de la manera más eficaz.
7. Describir las etapas más importantes de un estudio característico de investigación de operaciones.
8. Describir los diferentes métodos de la programación de operaciones: Programación lineal, Programación entera, Programación no lineal, Programación Dinámica.
9. Plantear y resolver problemas de ingeniería mediante los métodos de programación de operaciones.

**LOGRO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE, INDICADOR(ES) Y ESTRATEGIA(S) DE EVALUACIÓN**

Resultados o Logros de Aprendizaje (RdA's) de la Unidad de Organización Curricular (UOC) correspondiente, Indicadores y Estrategias de Evaluación de la Asignatura, tomando como referencia el Perfil de salida (PdS) y la Organización Curricular (OC) del Proyecto de Carrera (PdC).

RESULTADOS O LOGROS DE APRENDIZAJE	INDICADORES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<b>RdA1.</b> Analiza con claridad los componentes, parámetros y variables presentes en los modelos matemáticos de la investigación de operaciones aplicados a su área de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define con propiedad los modelos matemáticos de la investigación de operaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSULTAS Y TAREAS INDIVIDUALES Y/O GRUPALES</li> <li>• APRENDIZAJE COLABORATIVO MEDIANTE PARTICIPACION EN DEBATES</li> <li>• EVALUACION DE CONOCIMIENTOS</li> </ul>
<b>RdA2.</b> Aplica el conocimiento de la ciencia e ingeniería para identificar, examinar o estructurar los diferentes aspectos involucrados (técnicos, información, herramientas, procedimientos, etc.) la complejidad del problema y el alcance proyectado de las soluciones, determinando las restricciones y limitaciones técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica con dominio métodos científicos en la solución de Problemas relacionados con su especialidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSULTAS Y TAREAS INDIVIDUALES Y/O GRUPALES</li> <li>• APRENDIZAJE COLABORATIVO MEDIANTE PARTICIPACION EN DEBATES</li> <li>• EVALUACION DE CONOCIMIENTOS</li> </ul>
<b>RdA3.</b> Investiga en forma independiente información técnica y de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta motivación y curiosidad por aprender buscando de manera metódica, disciplinada y sistematizando información en forma continua y responsable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LECTURAS DE COMPRENSION</li> <li>• SUSTENTACION Y EXPOSICION DE TRABAJOS, CONSULTAS Y TAREAS</li> </ul>
<b>RdA4.</b> Utiliza técnicas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la base conceptual de herramientas computacionales para el empleo en especialidades de la Ingeniería.</li> <li>• Utiliza herramientas y sistemas de tecnologías de la información y comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVALUACION DE CONOCIMIENTOS</li> <li>• APRENDIZAJE COLABORATIVO MEDIANTE PARTICIPACION EN DEBATES</li> </ul>

**CONTENIDOS, SESIONES Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Título de la Unidad, sub -unidades, nro. de sesión y actividades para los componentes de aprendizaje.

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
<b>1. INTRODUCCION</b>			

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
1. Presentación del curso, sílabo y del sistema de evaluación  2. Orígenes de la Investigación de Operaciones  3. Naturaleza de la Investigación de Operaciones  4. Impacto de la Investigación de Operaciones	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Clase Magistral - Introducción al Curso, presentación del sílabo y criterios de acreditación (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	3 horas
	2	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral y prueba diagnóstica (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	investigación (J.V.)	4 horas
	3	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Practicas (J.V.)	2 horas
2. PROGRAMACIÓN LINEAL: FORMULACIÓN DE PROBLEMAS				
1. Introducción  2. Formulación de Modelos de PL  3. Problemas Típicos	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Investigación (J.V.)	3 horas
	2	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Practicas (J.V.)	2 horas
	3	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Investigación (J.V.)	2 horas
	4	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Practicas (J.V.)	2 horas
3. PROGRAMACIÓN LINEAL: MÉTODOS DE RESOLUCIÓN				
1. Ejercicios  2. El Método Gráfico  3. El Método Simplex  4. Adaptación a otro tipo de modelos  5. Situaciones especiales en el método Simplex  6. Soluciones con Computador: Excel, Gurobi, Lingo	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Clase magistral (J.V.)	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Investigación (J.V.)	2 horas
	2	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	practicas (J.V.)	2 horas
	3	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Clase magistral (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Investigación (J.V.)	3 horas
	4	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	practicas (J.V.)	2 horas
	5	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	3 horas

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
4. PROGRAMACION LINEAL: DUALIDAD Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD				
1. Análisis Gráfico de la Sensibilidad  2. Uso del Computador para el Análisis de Sensibilidad  3. Los Precios Sombra	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas
	2	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRACTICAS (J.V.)	4 horas
	3	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas
	4	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRACTICAS (J.V.)	2 horas
	5	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas
	6	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRACTICAS (J.V.)	2 horas
	7	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	2 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas
	8	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRACTICAS (J.V.)	2 horas
5. PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA				

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		
1. Plantamiento de Problemas con Variables Enteras  2. Problemas de Costo Fijo  3. Problemas de Recubrimiento de Conjuntos  4. Problemas con Funciones lineales a Tramos  5. Solución de Modelos: El Algoritmo De Bifurcación (Ramificación) Y Acotamiento  6. Solución de Modelos: Algoritmo de Enumeración Implícita Cero-Uno  7. Problemas  8. Uso de Variables Binarias  9. Restricciones tipo "O"  10. Restricciones tipo "Si Entonces"  11. Restricciones con múltiples valores del lado derecho	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	2 horas	
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
	2	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRACTICAS (J.V.)	2 horas	
		3	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	2 horas
	APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)		INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
	4	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRACTICAS (J.V.)	2 horas	
		5	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	2 horas
	APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)		INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
	6	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	PRCTICAS (J.V.)	2 horas	
		7	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	4 horas
	APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)		INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
	9	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	CLASE MAGISTRAL (J.V.)	2 horas	
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
	6. INTRODUCCION A LA PROGRAMACIÓN NO LINEAL				
	1. Ilustración gráfica de problemas de PNL  2. Tipos de problemas de PNL  3. Condiciones Necesarias de Optimalidad  4. Programación cuadrática	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	4 horas
			APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	investigación (J.V.)	2 horas
2		APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	2 horas	
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	lectura (J.V.)	2 horas	
3		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	practicas (J.V.)	2 horas	
		7. PROGRAMACIÓN DINÁMICA			

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
1. Ejemplo prototipo de la PD 2. Características de los problemas de PD 3. PD determinística 4. PD probabilística	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas
	2	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	4 horas
	3	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	practica (J.V.)	2 horas

#### 8. HEURÍSTICAS, ALGORITMOS DE EXPLORACIÓN DE ENTORNOS

1. Introducción: problemas de optimización combinatoria y algoritmos heurísticos  2. Algoritmos de exploración de entornos: conceptos generales y notaciones comunes  3. Algoritmos de optimización local  4. Introducción a los algoritmos que pueden "escapar" de los óptimos locales  5. Recocido simulado (sa)  6. Búsqueda tabú (ts)  7. Algoritmos genéticos (ga)  8. Otros procedimientos para la generación de vecinas y de descendientes	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	4 horas	
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
	2	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	clase magistral (J.V.)	2 horas	
		3	APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	practica (J.V.)	2 horas
	4		APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Clase magistral (J.V.)	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	INVESTIGACIÓN (J.V.)	2 horas	
			APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	64 horas	
			APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	32 horas	
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	48 horas		
		Total Planificación:	144 horas		

#### RECURSOS O MEDIOS PARA EL APRENDIZAJE

*Equipos, materiales, instrumentos tecnológicos, reactivos, entre otros, que serán utilizados durante el desarrollo de la asignatura.*

- Computador
- Software Gurobi
- Software Lingo
- Microsoft Excel
- Pizarra
- Proyector

#### CRITERIOS PARA LA ACREDITACIÓN DE LA ASIGNATURA

*Parámetros de acreditación, tomando como referencia los Resultados de Aprendizaje (RdA's), indicadores y criterios de evaluación planteados y en base a la normativa de evaluación y calificaciones vigente en la Universidad de Cuenca y Consejo de Educación Superior (CES).*

CRITERIO GENERAL DE ACREDITACIÓN	PUNTAJE
PRUEBAS	30
TRABAJO	20
EXAMENES	50
<b>TOTAL:</b>	100

	DETALLE DE CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	PUNTAJE / CRITERIO GENERAL	
C94	APROVECHAMIENTO I		
	pruebas	15	PRUEBAS
	trabajos	10	TRABAJO
C95	INTERCICLO		
	interciclo	20	EXAMENES
C96	APROVECHAMIENTO II		
	pruebas	15	PRUEBAS
	trabajos	10	TRABAJO
C97	FINAL		
	final	30	EXAMENES
C98	SUSPENSIÓN		
	Total:	100	

**TEXTOS U OTRAS REFERENCIAS REQUERIDAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

*Libros, revistas, bases digitales, periódicos, direcciones de Internet y demás fuentes de información, pertinentes y actuales.*

BÁSICA

1. Winston W.L. (1994): Investigación de Operaciones. Grupo Editorial Iberoamericana.
2. Hillier F. y G. Lieberman (1997): Introducción a la Investigación Operativa. McGraw Hill.

COMPLEMENTARIA

1. Prawda J. (1990): Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Limusa
2. Taha H. (1991): Investigación de Operaciones. Alfaomega.
3. Bronson R. (1992): Investigación de Operaciones. McGraw Hill.
4. Eppen G. y F. Gould (1984): Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Prentice Hall
5. Bazaraa M. (1994): Programación Lineal y flujo en redes. Limusa

Docente: VEINTIMILLA REYES JAIME EDUARDO

Director: VEINTIMILLA REYES JAIME EDUARDO

Finalizado: 7/10/2023

Publicado: 7/10/2023