

ASIGNATURA DE OPTIMIZACIÓN LINEAL

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El estudiante conocerá y aplicará la teoría y métodos de la programación lineal encaminada a las líneas de investigación de optimización semi-infinita.				
CUATRIMESTRE	TERCERO				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	15		5	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Sistemas de inecuaciones.	10	0	15	5	25	5
II. Optimización lineal.	10	0	15	5	25	5
III. Geometría analítica de poliedros.	10	0	15	5	25	5
TOTALES	30	0	45	15	75	15

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la DGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Plantear, diseñar y modelar problemas relacionados a la optimización de sistemas que involucren funciones junto con inecuaciones lineales utilizando la teoría básica de investigación de operaciones.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Establecer las bases necesarias y suficientes de la optimización lineal que involucre funciones lineales, así como inecuaciones lineales a través de las herramientas de la investigación de operaciones.	Analizar las condiciones teóricas de las inecuaciones lineales, utilizando ejemplos aplicables de la ingeniería, en particular en el área de Optomecatrónica.	Resuelve ejercicios teórico-prácticos de situaciones de la ingeniería, utiliza el cómputo científico en el análisis de cada problema.
	Establecer los criterios de unicidad y optimalidad para problemas primales y duales de sistemas lineales con un número finito de restricciones.	Resuelve ejercicios teóricos-prácticos de problemas de ingeniería a través del análisis de modelos lineales primales y duales.
	Comprender las condiciones geométricas de los modelos lineales con finitas restricciones.	Analiza y resuelve problemas prácticos de ingeniería de procesos industriales, elabora reportes científicos del proceso de solución.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Sistemas de inecuaciones.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante comprenderá las bases necesarias de la teoría de sistemas lineales.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Conjuntos convexos	<p>Establecer la definición de conjuntos convexos.</p> <p>Describir las operaciones básicas con conjuntos convexos.</p> <p>Explicar los conceptos de envolturas convexas y envolturas cónicas.</p>	<p>Visualizar y desarrollar ejemplos geométricos de conjuntos convexos.</p> <p>Determinar conjuntos convexos analíticamente, así como sus operaciones intersección y yuxtaposición.</p> <p>Construir la envoltura convexa y cónica a partir de un conjunto arbitrario.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Teoría de sistemas de inecuaciones lineales	<p>Definir conjuntos convexos cerrados como un sistema de inecuaciones lineales.</p> <p>Definir y explicar los teoremas básicos de la teoría de inecuaciones lineales.</p> <p>Describir los métodos analíticos y numéricos para la resolución de sistemas lineales.</p>	<p>Calcular conjuntos convexos a partir de sistemas de inecuaciones lineales.</p> <p>Determinar la validez de los teoremas básicos mediante ejercicios teóricos-prácticos.</p> <p>Obtener la solución de sistemas de inecuaciones lineales a través de los diversos métodos.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Modelos con inecuaciones	<p>Explicar la relación de casos prácticos que utilizan como modelo los sistemas de inecuaciones.</p> <p>Modelar situaciones utilizando inecuaciones lineales.</p>	<p>Comprender la aplicabilidad de casos de sistemas lineales de inecuaciones.</p> <p>Aplicar los sistemas lineales a situaciones prácticas.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Desarrollo de modelos utilizando los conceptos aprendidos en clase, así como una descripción detallada del desarrollo del mismo, así como las conclusiones, utilizando software para redacción científica (Lyx, Latex). Programas en software especializado que permita resolver los modelos propuestos tales como GAMS, LINGO, MATLAB, R.	Ejercicios prácticos. Reporte de los modelos realizados con ayuda del software. Proyecto final.	Exposición de los conceptos teóricos. Solución de problemas prácticos. Análisis de modelos auxiliándose del software. Exposiciones guiadas. Tareas de investigación	X	X		Equipo de cómputo. Pizarrón. Plumón. Libros impresos o en formato digital. Software especializado. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Optimización lineal.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante comprenderá y aplicará las condiciones de la dualidad en problemas de optimización.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Dualidad en optimización	<p>Explicar el concepto de dualidad en problemas de optimización lineal.</p> <p>Definir los problemas de Fermat y de Moss.</p> <p>Explicar los pares duales en programación lineal.</p> <p>Explicar el diagrama de dualidad.</p>	<p>Elaborar el problema dual de los problemas de programación lineal.</p> <p>Determinar el problema de Fermat y de Moss y su relación con el concepto de dualidad.</p> <p>Relacionar los problemas primal y dual de programación lineal.</p> <p>Diferenciar los casos de problemas duales.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Optimalidad y unicidad	<p>Explicar y definir la optimalidad de problemas primal y dual.</p> <p>Explicar y definir la unicidad de los problemas primal y dual.</p>	<p>Comprender el concepto de optimalidad en problemas de programación lineal.</p> <p>Comprender el concepto de unicidad de los problemas primal y dual.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Desarrollo de modelos utilizando los conceptos aprendidos en clase, así como una descripción detallada del desarrollo del mismo, así como las conclusiones, utilizando software para redacción científica (Lyx, Latex). Programas en software especializado que permita resolver los modelos propuestos tales como GAMS, LINGO, MATLAB, R.	Ejercicios prácticos. Reporte de los modelos realizados con ayuda del software. Proyecto final.	Exposición de los conceptos teóricos. Solución de problemas prácticos. Análisis de modelos auxiliándose del software. Exposiciones guiadas. Tareas de investigación	X	X		Equipo de cómputo. Pizarrón. Plumón. Libros impresos o en formato digital. Software especializado. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Geometría analítica de poliedros.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante comprenderá los conceptos geométricos de problemas de optimización lineal.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Acotación y cono de recesión	<p>Definir el concepto de dirección de recesión para un conjunto convexo.</p> <p>Definir los conceptos de cono de acotación y cono de recesión.</p> <p>Explicar las propiedades básicas de los conos de acotación y recesión.</p>	<p>Calcular las direcciones de recesión para un poliedro.</p> <p>Verificar las relaciones entre conos y las soluciones de sistemas homogéneos de inecuaciones</p> <p>Relacionar los polítopos con los conos finitamente generados.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Catas, vértices y aristas	<p>Definir la dimensión de un conjunto convexo no vacío.</p> <p>Definir el interior relativo y los subespacios normal y tangente.</p> <p>Definir el concepto de punto extremo de un conjunto convexo.</p> <p>Explicar la caracterización de aristas utilizando el concepto de interior relativo.</p>	<p>Verificar las propiedades básicas de los conjuntos convexos y su interior relativo.</p> <p>Verificar el 2do. Teorema de Weyl, relación entre vértices, puntos extremos y dimensión.</p> <p>Aplicar el algoritmo de purificación, cálculo de vértices de un conjunto convexo cerrado.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Desarrollo de modelos utilizando los conceptos aprendidos en clase, así como una descripción detallada del desarrollo del mismo, así como las conclusiones, utilizando software para redacción científica (Lyx, Latex). Programas en software especializado que permita resolver los modelos propuestos tales como GAMS, LINGO, MATLAB, R.	Ejercicios prácticos. Reporte de los modelos realizados con ayuda del software. Proyecto final.	Exposición de los conceptos teóricos. Solución de problemas prácticos. Análisis de modelos auxiliándose del software. Exposiciones guiadas. Tareas de investigación	X	X		Equipo de cómputo. Pizarrón. Plumón. Libros impresos o en formato digital. Software especializado. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Jiri Matousex, Bern Gartner.</i>	2006	<i>Understanding and using linear programming</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Springer</i>	978-3540306979
<i>Daniel Solow</i>	2014	<i>Linear Programming. An introduction to finite improvement algorithms.</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Dover Publications</i>	978-0486493763
<i>Roy H. Kwon</i>	2013	<i>Introduction to Linear Optimization and Extensions with MATLAB</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>CRC Press</i>	978-1439862636
<i>Dimitris Bertsimas. John N. Tsitsiklis</i>	1997	<i>Introduction to linear optimization.</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Athena Scientific</i>	978-1886529199
<i>Miguel Angel Goberna. Valentin Jornet. Ruben Puente</i>	2010	<i>Optimización Lineal</i>	<i>España</i>	<i>McGraw-Hill Interamericana de España</i>	978-8448175255
<i>Vasek Chvatal</i>	2016	<i>Linear Programming</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Bedford Books</i>	978-1429280518

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022