

ASIGNATURA DE PROGRAMACIÓN MULTI-OBJETIVO

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno aplica métodos heurísticos en la solución de problemas reales contribuyendo a desarrollar nuevo conocimiento e incorporarlo al estado del arte.				
CUATRIMESTRE	CUARTO				
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. Problemas de optimización multi-objetivo.	10	0	15	5	25	5
II. Tratamiento de problemas de optimización multi-objetivo.	10	0	15	5	25	5
III. Optimización multi-objetivo mediante evolución diferencial.	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, modelar y resolver problemas de ingeniería mediante la teoría y los métodos de la programación multi-objetivo.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Establecer los principios de problemas de ingeniería cuyo propósito es la búsqueda de las mejores decisiones bajo el escenario de problemas con múltiples objetivos.	Estructurar modelos de optimización de problemas de ingeniería cuyos elementos son funciones lineales con múltiples objetivos.	Elabora modelos de optimización, interpreta los múltiples objetivos en dichos modelos mediante la solución de problemas teórico-prácticos.
	Analizar los modelos determinísticos y no determinísticos de problemas de optimización con múltiples objetivos.	Resuelve modelos determinísticos y no determinísticos con múltiples objetivos bajo el enfoque de programación multiobjetivo.
	Estudiar el método de evolución diferencial para el análisis y solución numérica de problemas con múltiples objetivos.	Implementa el método de evolución diferencial y elabora un reporte cuyo contenido sea la interpretación, análisis e interpretación de problemas de ingeniería.

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. Problemas de optimización multi-objetivo.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante comprenderá el uso de modelos de programación multi-objetivo en problemas de ingeniería.							
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
Conceptos básicos	<p>Establecer los conceptos básicos de la programación multiobjetivo.</p> <p>Estudiar los conceptos de convergencia y diversidad.</p>	<p>Comprender las condiciones de optimalidad en programación multiobjetivo.</p> <p>Analizar los conceptos de error de convergencia, métricas de convergencia, distancia generacional y métricas de diversidad.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Metodologías para resolver problemas de programación multiobjetivo	<p>Clasificación y tipos de aproximación.</p> <p>Formulación de problemas.</p>	<p>Diferenciar entre optimización determinista o clásica y optimización no determinista o aleatoria.</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	
Ejercicios resueltos de cada tema, reportes técnicos utilizando software de escritura científica como LYX, LATEX, entrega de la implementación de los diferentes métodos vistos en clase utilizando software de cómputo científico especializado: GAMS, LINGO, MATLAB.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. 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. Tratamiento de problemas de optimización multi-objetivo.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante distinguirá los problemas de programación multi-objetivo determinísticos y no determinísticos.							
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
Métodos de agregación clásicos	<p>Explicar los métodos de suma ponderada y de restricción de ϵ.</p> <p>Describir los métodos de optimización compromiso, de programación por metas y de programación jerárquica.</p>	<p>Implementar los métodos de suma ponderada y de la restricción de ϵ.</p> <p>Comprender la interpretación geométrica de los métodos de suma ponderada y de la restricción de ϵ.</p> <p>Analizar los métodos de programación por metas y de programación jerárquica.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Métodos determinísticos y no determinísticos	<p>Explicar los métodos determinísticos.</p> <p>Describir los métodos de manejo de restricciones.</p> <p>Estudiar los métodos heurísticos asociados con el concepto de dominancia.</p>	<p>Comprender los fundamentos de los métodos directos que tratan con restricciones sin usar una transformación.</p> <p>Comprender las estrategias que se basan en la búsqueda de solución mediante una población.</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	
Ejercicios resueltos de cada tema, reportes técnicos utilizando software de escritura científica como LYX, LATEX, entrega de la implementación de los diferentes métodos vistos en clase utilizando software de cómputo científico especializado: GAMS, LINGO, MATLAB.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. 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. Optimización multi-objetivo mediante evolución diferencial.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante utilizará e implementará los métodos de evolución diferencial para problemas con múltiples objetivos.							
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
Conceptos fundamentales de la evolución diferencial	Definir los conceptos fundamentales de la evolución diferencial. Relacionar la evolución diferencial y la programación multiobjetivo.	Analizar el algoritmo de evolución diferencial, la creación de candidatos y la evolución del candidato. Distinguir la aplicación de la evolución diferencial en programación mono y multiobjetivo.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Evolución diferencial y programación multiobjetivo	Explicar los parámetros auto-adaptativos de la evolución diferencial. Relacionar los parámetros auto-adaptativos de la evolución diferencial y la programación multiobjetivo.	Analizar el proceso genérico de los problemas de programación multiobjetivo. Identificar los parámetros que influye en el proceso de búsqueda de óptimos globales y el número de evaluaciones de la función objetivo.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado

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	
Ejercicios resueltos de cada tema, reportes técnicos utilizando software de escritura científica como LYX, LATEX, entrega de la implementación de los diferentes métodos vistos en clase utilizando software de cómputo científico especializado: GAMS, LINGO, MATLAB.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. 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>Fran Sérgio Lobato Valder Steff en Jr.</i>	2017	<i>Multi-Objective Optimization Problems Concepts and Self-Adaptive Parameters with Mathematical and Engineering Applications</i>	Switzerland	Springer	978-3-319-58564-2
<i>Emil.Jyotsna K. Mandal, Somnath Mukhopadhyay, Paramartha Dutta Editors</i>	2018	<i>Multi-Objective Optimization: Evolutionary to Hybrid Framework</i>	Singapore	Springer	978-981-13-1470-4
<i>Seyedali Mirjalili, Jin Song Dong</i>	2020	<i>Multi-Objective Optimization using Artificial Intelligence Techniques</i>	Switzerland	Springer	978-3-030-24834-5
<i>Mykel J. Kochenderfer, Tim A. Wheeler</i>	2019	<i>Algorithms for Optimization</i>	London	MIT Press	9780262039420
<i>Rajesh Kumar Arora</i>	2015	<i>Optimization, algorithms and applications</i>	Nueva York	CRC Press	978-1-4987-2115-8

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