

ASIGNATURA DE ALGORITMOS HEURÍSTICOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Introducir al estudiante en la metodología y aplicación de los métodos heurísticos, Sobre una colección de problemas de optimización de los llamados difíciles. El alumno aplica métodos heurísticos en la solución de sistemas de programación lineal que modelan problemas reales contribuyendo a desarrollar nuevas estrategias de solución a problemas que buscan optimizar funciones que no pueden ser resueltos en tiempos razonables por algún otro tipo de algoritmos.				
CUATRIMESTRE	QUINTO				
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. Modelos de optimización.	10	0	15	5	25	5
II. Algoritmos meta-heurísticos y evolutivos.	10	0	15	5	25	5
III. Algoritmos genéticos.	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: Analizar los algoritmos heurísticos constructivos, de mejora, de búsqueda incompleta o compuestos y aplicarlos a modelos de optimización en los que no es posible darles una solución analítica o numérica en un tiempo razonable.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Comprender métodos aproximados como son los métodos heurísticos para estudiar problemas de ingeniería de sistemas mecánicos, ópticos y electrónicos.	Implementar métodos heurísticos.	Elabora una codificación en software científico especializado.
	Resolver problemas de ingeniería que requieran una solución numérica.	Resuelve problemas de ingeniería mediante el uso de código de algoritmos heurísticos.
	Interpretar los resultados de los datos de salida de los métodos heurísticos en problemas de ingeniería.	Elabora un reporte de las condiciones que se obtuvieron en la solución 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. Modelos de optimización.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno entenderá los conceptos básicos de los modelos de optimización y su aplicabilidad 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
Soluciones de un problema de optimización	Establecer el espacio de decisión, las restricciones. Estudiar las soluciones locales y globales de un problema de optimización.	Comprender las expresiones matemáticas que definen la función objetivo y las restricciones que definen el espacio de decisión. Comprender el sentido geométrico que tienen los conceptos como solución global y solución local para un problema de optimización.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Ejemplos de formulación de varios problemas de optimización en la ingeniería	Problemas de diseño mecánico, diseño estructural, optimización de fuentes de agua y de ingeniería eléctrica.	Analizar los modelos de: diseño mecánico, diseño estructural, el modelo de optimización de fuentes de agua y el modelo de optimización de ingeniería eléctrica. Además de interpretar la función objetivo y las restricciones para cada modelo.	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	
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 MATLAB, R.	Ejercicios prácticos. Reporte de los modelos realizados con ayuda del software.	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.

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. Algoritmos meta-heurísticos y evolutivos.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante entenderá las condiciones de inicio para los algoritmos heurísticos, además comprenderá el funcionamiento de cada uno de ellos.							
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
Búsqueda del espacio de decisión para soluciones óptimas	Explicar la definición de la terminología de algoritmos meta-heurísticos y algoritmos evolutivos. Definir los conceptos de los algoritmos meta-heurísticos y evolutivos como son: estado inicial, iteraciones, estado final, función objetivo, restricciones y modelo de simulación.	Analizar los conceptos fundamentales de los algoritmos meta-heurísticos y algoritmos evolutivos. Diferenciar las posibilidades del estado inicial, determinista o aleatorio. Analizar la forma en la que se pueden establecer las iteraciones, como es la operación secuencial.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Clasificación de algoritmos meta-heurísticos y algoritmos evolutivos	Explicar los métodos inspirados y no inspirados de la naturaleza. Explicar los algoritmos de búsqueda puntual y búsqueda basada en la población.	Comprender los algoritmos inspirados en la naturaleza y los algoritmos no inspirados en la naturaleza. Diferenciar los algoritmos meta-heurísticos y evolutivos continuos y discretos.	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	
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 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. Algoritmos genéticos.							
PROPÓSITO ESPERADO	El estudiante implementará diferentes algoritmos heurísticos así como interpretará su aplicabilidad 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
Evolución natural y los algoritmos genéticos	<p>Describir la creación de la población inicial.</p> <p>Seleccionar los elementos principales de los algoritmos genéticos.</p> <p>Explicar el término de paro.</p>	<p>Construir arreglos vectoriales que representan los cromosomas, así como la población inicial como un arreglo matricial.</p> <p>Calcular la probabilidad de seleccionar un vector como solución en la función de rendimiento, la jerarquía de selección, la selección del torneo, la diversidad, la reproducción, la mutación y el criterio de paro.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Pseudocódigo de los algoritmos genéticos	<p>Explicar el pseudocódigo de los algoritmos genéticos.</p>	<p>Analizar e implementar el pseudocódigo de los algoritmos genéticos en algún software de cómputo científico.</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 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>Ismail Yusuf.</i>	2014	<i>Optimization of Rich Vehicle Routing Problem Using Heuristic Algorithm</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Scholar Press</i>	<i>978-3639710823</i>
<i>Serhat Ozturk</i>	2010	<i>A new heuristic algorithm,</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>LAP Lambert Academic Publishing</i>	<i>978-3838347318</i>
<i>Fatih Alim</i>	2009	<i>Heuristic Rules in genetic algorithm for fuel management optimization</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>VDM Verlag</i>	<i>978-3639143584</i>
<i>Zbignlew Michalewicz</i>	2004	<i>How to solve it: Modern Heuristics</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Springer</i>	<i>978-3540224945</i>
<i>David E Goldberg</i>	1989	<i>Genetic Algoritihms in Search, Optimización and machine learning</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Person Educaction</i>	<i>978 0201157673.</i>

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