

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

Investigación de operaciones

Elaboró: M en I. Alberta Blanquel Miranda Facultad de Ingeniería

Fecha de aprobación: H. Consejo Académico H. Consejo de Gobierno
12 de julio de 2021 12 de julio de 2021
Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
12 JUL 2021
CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO
DICTAMEN: APROBADO



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	9
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	11
VII. Acervo bibliográfico.	13





I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte **Facultad de Ingeniería**
Unidad Académica Profesional Tianguistenco

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019**

Unidad de aprendizaje **Investigación de operaciones** Clave **L41221**

Carga académica

3	2	5	8
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatorio** Tipo **Curso** Periodo escolar **Sexto**

Área curricular **Ciencias de la Ingeniería** Núcleo de formación **Sustantivo**

Seriación

Ninguna	Ninguna
UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común No presenta





II. Presentación del programa de estudios.

La Investigación de operaciones es considerada como matemática aplicada y disciplina sustantiva, su estudio es importante para la optimización de recursos en la ingeniería; está diseñada para fortalecer y estimular las competencias profesionales del ingeniero enfocadas a demostrar su dominio y habilidad sobre los fundamentos teórico-prácticos para la toma de decisiones. A su vez, propicia el razonamiento del alumno para su desarrollo profesional, su contribución al perfil de egreso se centra en el desarrollo de habilidades que incidirán en su capacidad de estructuración de los modelos de la programación lineal continua y la programación lineal entera, el análisis de decisiones, así como los modelos de la línea de espera les permitirá resolver problemas que se presentan en situaciones determinísticas y probabilísticas en el ámbito de la Ingeniería Mecánica.

La fundamentación matemática que se requiere como álgebra lineal, métodos numéricos, programación básica, probabilidad y estadística y microeconomía, son unidades de aprendizaje previas que apoyan el soporte teórico práctico, estructurando los diferentes modelos que solucionan los problemas de la optimización, incluyendo los modelos heurísticos que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional. Asimismo, esta unidad de aprendizaje dará soporte a otras como Administración de la producción, Administración industrial, Ingeniería económica y Proyectos de ingeniería.

El programa se conforma de cinco unidades temáticas, la primera induce al alumno a distinguir los conceptos de la investigación de operaciones, así como su origen, definición e importancia y empleo del método científico y modelos matemáticos para su estudio; la segunda va conduciendo al alumno a la utilización de los diferentes algoritmos de la programación lineal con el fin de que en su vida profesional sepa las diferenciar las herramientas pertinentes para cada modelo planteamiento del problema; la tercera unidad temática le enseña a optimizar las variables relevantes de la programación de proyectos las cuales son: Costos, tiempos y distancias en los temas de transporte de insumos, productos, o personal en las diferentes vías existentes, terrestres, aéreas, marítimas, férreas, además de programar proyectos y lograr cumplir en tiempo y forma con las fechas estipuladas; la siguiente unidad le da elementos para aprender a aplicar el método científico para la toma de decisiones en su vida personal, familiar y profesional; y, por último, en la unidad temática cinco se aprende a discernir los diferentes modelos de líneas de espera que se aplican en cada organización de cada índole con el fin de mejorar el servicio y disminuir los tiempos de espera para que el cliente quede satisfecho.





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica
 Reestructuración, 2019
 Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
O P T A T I V A S							A d m i n i s t r a t i v a	Calidad y normatividad Contabilidad administrativa Mantenimiento Industrial Psicología Industrial Producción automatizada Análisis de tolerancias Diseño de mecanismos Diseño mecánico especializado Tribología	World class manufacturing Proyectos Industriales	
							D i s e ñ o m e c á n i c o	Diseño de elementos de máquinas Diseño de moldes Método del elemento finito		
							I A n u g t e o n m e t r i a z	Diseño de experimentales Ingeniería de manufactura automotriz Engineering in the automotive industry Sistemas automotrices	Calibración automotriz Diseño de sistemas de transmisión	





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
						P m i a á n s u t f i a c c o t s u y a	Materiales poliméricos Tecnologías para el reciclado de plásticos Tecnologías de procesamiento de plásticos Caracterización de plásticos	Diseño de sistemas de manufactura Computer aided manufacturing Procesos de formado de metales	
						E l é c c o t r n i r c o a l y	Ahorro de energía eléctrica Control de sistemas de potencia Control digital Robotics	Automatización avanzada Diseño mecatrónico Instalaciones electromecánicas	
						T e r m o f i u i d o s	Acondicionamiento de aire Ciclos de potencia avanzados Diagnósticos energéticos Máquinas de desplazamiento positivo	Diseño de generadores de vapor Thermal engine design Diseño de turbinas	





PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

SIMBOLOGIA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

↑ 28 líneas de separación.
 Créditos mínimos 22 y máximos 54 por periodo escolar.
 *Actividad académica.
 **Las horas de la actividad académica.
 †UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	53
	30
	83
	136

Total del núcleo básico:
 acreditar 21 UA para cubrir 136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	44
	66
	110
	154

Total del núcleo sustantivo acreditar 27 UA para cubrir 154 créditos

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 15 UA + 2	20
	44**
	64**
	122

Núcleo básico obligatorio.
 Núcleo sustantivo obligatorio.
 Núcleo integral obligatorio.
 Núcleo integral optativo

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 5 UA	0
	20
	20
	20

Total del núcleo integral acreditar 20 UA + 2* para cubrir 142 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	63 + 2 Actividades académicas
UA optativas	5
UA a acreditar	68 + 2 Actividades académicas
Créditos	432





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

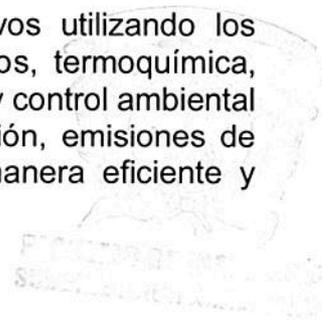
Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y con vocación de servicio para la solución de problemas relacionados con la conversión de energía en sus diversas formas con la finalidad de favorecer a la sociedad para contribuir al desarrollo social, económico, tecnológico y sustentable del país.

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

Particulares

- Diseñar dispositivos, herramental, mecanismos y máquinas aplicando las leyes de la mecánica, análisis de mecanismos, ciencia y mecánica de materiales, mecánica del medio continuo, metrología dimensional y dibujo mecánico para generar, transformar y distribuir energía de manera alternativa y eficiente contribuyendo en el desarrollo de tecnología a nivel internacional, nacional y estatal.
- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbo maquinaria, diseño térmico y control ambiental para contribuir a la disminución de: costos de producción, emisiones de contaminantes al ambiente utilizando la energía de manera eficiente y sustentable.





- Crear sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para automatizar procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Evaluar proyectos de producción y manufactura utilizando los principios del valor de la inversión a través del tiempo, el tiempo de retorno de inversión, microeconomía, investigación de operaciones, administración industrial y de la producción, así como gestión empresarial para seleccionar de manera óptima los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos de la producción industrial.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los problemas relacionados con fluidos, transferencia de calor, circuitos eléctricos y de la dinámica a través del estudio de la mecánica de fluidos, la termodinámica, las ciencias de los materiales y los circuitos eléctricos y electrónicos para la explicación de sus condiciones, propiedades y limitaciones en relación con el entorno.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar modelos matemáticos de una organización mediante la comprensión y uso de las programaciones lineal continua y lineal entera, el análisis de decisiones, los pronósticos e inventarios, así como los modelos de la línea de espera, árboles de decisión y patrones de la demanda para evaluar proyectos, solucionar problemas de situaciones determinísticas y probabilísticas, así como proponer mejoras en las operaciones.

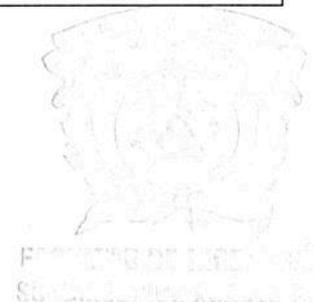




VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Introducción a la Investigación de operaciones
Objetivo: Distinguir los elementos teóricos-conceptuales de la investigación de operaciones, mediante los métodos y modelos, para auxiliar en la toma de decisiones dentro de las organizaciones.
Temas: 1.1 Historia de la investigación de operaciones 1.2 Definición de la investigación de operaciones 1.3 Importancia de la investigación de operaciones para el estudio de la ingeniería 1.4 Aplicación Método Científico 1.5 Relación entre la investigación de operaciones y la toma de decisiones en la administración de las organizaciones. 1.6 Definición de modelo, tipos de modelos y ejemplos de modelos industriales

Unidad temática 2. Programación lineal
Objetivo: Contrastar la solución de modelos de programación lineal, mediante la aplicación del algoritmo simplex, el método gráfico y dual de forma analítica y con software, para sensibilizar cualquier cambio en el contexto de la optimización en la Ingeniería Mecánica.
Temas: 2.1 Introducción y evolución de la Programación Lineal 2.2 Formulación y solución gráfica (acotado, no acotado, irrestricto) 2.3 Algoritmo Simplex: Maximización y Minimización 2.4 Métodos artificiales: Dos fases, Gran M 2.5 Dual simplex 2.6 Aplicación de Software para autoevaluación 2.7 Valores Duales 2.8 Sensibilidad 2.8.1 Cambios en los coeficientes de la función objetivo 2.8.2 Cambios en el vector bi 2.8.3 Aplicación práctica con Software para autoevaluación





Unidad temática 3. Programación entera

Objetivo: Construir el modelo de redes y gráfica de Gantt, a través de cada uno de sus algoritmos y el software, para determinar rutas de transporte óptimas, problemas de asignación y de programación de proyectos, relacionados con Ingeniería Mecánica.

Temas:

- 3.1 Métodos de transporte
- 3.2 Problema de asignación, Método Húngaro
- 3.3 Métodos de programación lineal entera
 - 3.3.1 Programa de actividades ruta crítica
 - 3.3.2 Gráfica de Gantt
 - 3.3.3 Reducción en el tiempo de las actividades
 - 3.3.4 PERT tiempos inciertos.
 - 3.3.5 PERT y CPM con PL
 - 3.3.6 Uso de software para caso práctico de PL

Unidad temática 4. Análisis de decisiones.

Objetivo: Evaluar la mejor alternativa de riesgo, a través de probabilidades previas y posteriores, para la toma de decisiones.

Temas:

- 4.1 Toma de decisiones utilizando datos previos, V.M.E
- 4.2 Árbol de decisión
- 4.3 Análisis Bayesiano
- 4.4 Análisis de sensibilidad
- 4.5 Teoría de utilidad





Unidad temática 5. Líneas de espera.

Objetivo: Distinguir la estructura del sistema de líneas de espera, mediante el estudio que se realice a una organización pública o privada, para optimizar el servicio.

Temas:

- 5.1 Introducción al sistema de líneas de espera
- 5.2 Estructura del sistema de líneas de espera.
 - 5.2.1 Línea de espera de un solo canal
 - 5.2.2 Distribución de las llegadas
 - 5.2.3 Distribución de los tiempos de servicio
 - 5.2.4 Disciplina de la fila
 - 5.2.5 Operación en estado estable
- 5.3 Modelo de líneas de espera de un solo canal con llegadas Poisson y tiempos de servicio exponencial
- 5.4 Investigación de un caso de estudio práctico

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Hillier Frederick S., Lieberman Gerald J. (2015). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Décima Edición. McGraw Hill.

Complementario:

Ackoff Russell L., Sasieni Maurice W., (1982) *Fundamentos de Investigación de Operaciones*, México: Editorial Limusa.

Anderson, Sweeney, Williams., (2014), *Métodos Cuantitativos para los Negocios*, Onceava edición, Internacional Thomson Editores.

Bonini Charles E. et al., (2000), *Análisis Cuantitativo para los Negocios*, Novena Edición, Mcgraw-Hill.

Mathur K., Solow D., (1996), *Investigación de Operaciones, el arte de la Toma de Decisiones*, Primera Edición, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Render Barry, Heizer Jay., (1996), *Principios de Investigación de Operaciones*, Primera edición, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Taha Hamdy A., (2017), *Investigación de Operaciones.*, Décima edición, Editorial Pearson.

Thierauf R. J., Grosse R. A., (1991), *Toma de decisiones por medio de Investigación de Operaciones*, México: Editorial Limusa.

Wayne L. Winston., (2005), *Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos*, Cuarta edición, México: Thomson.