

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

DISEÑO MECÁNICO ESPECIALIZADO

Elaboró:	<u>Dr. Juan Carlos Posadas Basurto</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Ing. Gilberto Padilla Pichardo</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en I. Armando Herrera Barrera</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

Asesoría técnica:	<u>Lic. Araceli Rivera Guzmán</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
--------------------------	-----------------------------------	--

Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	<u>12 de septiembre de 2022</u>	<u>13 de septiembre de 2022</u>

Facultad de Ingeniería

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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

Diseño mecánico especializado

Clave

LMEC61

Carga académica

0

Horas
teóricas

4

Horas
prácticas

4

Total de
horas

4

Créditos

Carácter

Obligatorio

Tipo

Taller

Periodo escolar

Octavo

Área
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de
Ingeniería**

Núcleo de
formación

Integral

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X





II. Presentación del programa de estudios.

En las unidades de aprendizaje (UA) relacionadas con el diseño mecánico se han aplicado las fórmulas sugeridas en la bibliografía recomendada por el profesor, que dan una visión amplia de los procesos de diseño, pero no entregan elementos suficientes para la toma de decisiones al enfrentar un problema real. Se deja muy poco, o nada, a la iniciativa y a la exploración de nuevas alternativas para su solución, la cual dependerá de las consideraciones tomadas por los diseñadores (alumnos). Por ello, es necesario complementar este conocimiento con temas relacionados al ambiente, la responsabilidad de asegurar un diseño confiable que identifique los riesgos y permita evitarlos o disminuir la probabilidad de falla, así como estar actualizado en la nueva tecnología de diseño y de fabricación.

Con base en lo anterior, se ha sugerido la Unidad de Aprendizaje de Diseño mecánico especializado, donde se proponen metodologías de diseño empleando tanto la matemática avanzada como los criterios personales para resolver problemas de la sociedad. Esta UA cuenta con tres elementos que se sirven de base para el diseño: el cliente, el medio ambiente y la sociedad. De esta manera, el alumno propondrá soluciones de diseño no solamente con base en los cálculos matemáticos, también bajo consideraciones ambientales, estéticas, de servicio y sustentabilidad, entre otros.

Con esta UA se espera que el alumno amplíe su criterio para el diseño considerando los efectos que ocasionará la implementación de su diseño para evitar lo más posible los perjudiciales a la sociedad, el medio ambiente o la flora y la fauna del planeta. Al mismo tiempo, el profesor deberá estar capacitado para conocer las técnicas recientes para el diseño y, además de transmitir las al alumno.





III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Epistemología 3 1 4 7	Cultura y comunicación 2 1 3 5	Métodos numéricos 1 3 4 5	Problemas socioeconómicos de México 1 2 3 4	Investigación de operaciones 3 2 4 8	Administración industrial 1 3 4 5	Administración de la producción 1 3 4 5	Ética en ingeniería 2 2 4 6		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Mecánica del medio continuo 3 2 5 8	Ciencia de materiales I 1 3 4 5	Dinámica de sistemas 1 1 3 4	Control clásico 2 2 3 5	Automatización de procesos industriales 2 4 6 8	Informes técnicos en ingeniería 3 2 6 8		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electricidad y magnetismo 3 2 5 8	Metrología eléctrica y electrónica 1 2 3 4	Máquinas eléctricas 1 4 6 8	Instalaciones eléctricas industriales 1 3 4 6	Diseño de elementos de máquinas 2 3 5 7	Diseño de herramientas 1 3 4 6		
	Cálculo I 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Vibraciones mecánicas 2 1 3 5	Circuitos eléctricos 1 3 4 5	Electrónica 1 3 4 5	Ingeniería económica 1 3 4 5	Proyectos de ingeniería 1 2 3 4	Gestión empresarial 1 3 4 5		
	Mecánica de la partícula 3 2 5 8	Estática 3 1 4 7	Mecánica de materiales 3 2 5 8	Microeconomía 2 2 4 6	Termodinámica 3 2 5 8	Ingeniería térmica 2 2 5 7	Transferencia de calor 2 2 4 6	Diseño de equipo térmico 1 4 5 6	Control ambiental 1 2 3 4		
	Programación básica 2 2 4 6	Dibujo mecánico I 1 3 4 5	Química 3 1 4 7	Ciencia de materiales I 1 2 3 4	Procesos de manufactura 1 4 5 6	Desarrollo de habilidades directivas 1 2 3 4	Mecánica de fluidos 3 2 5 8	Turbomaquinaria 1 3 4 5			
			Metrología dimensional 0 3 3 3	Dibujo mecánico II 0 5 5 5	Análisis de mecanismos 2 3 5 7	Diseño de transmisiones 1 2 3 4	Manufactura aplicada 0 4 4 4				
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Integrativa profesional* ** ** ** 8	Termoquímica 1 3 4 5				
								Optativa 1 0 4 4 4	Optativa 3 0 4 4 4		
								Optativa 2 0 4 4 4	Optativa 4 0 4 4 4		
								Optativa 5 0 4 4 4			
O P T A T I V A S											

HT	17
HP	8
TH	25
CR	42

HT	18
HP	10
TH	28
CR	46

HT	19
HP	12
TH	31
CR	50

HT	14
HP	19
TH	33
CR	47

HT	12
HP	21
TH	33
CR	45

HT	10
HP	18+**
TH	28+**
CR	46

HT	11
HP	21
TH	32
CR	43

HT	8
HP	27
TH	35
CR	43

HT	8
HP	24
TH	32
CR	40

HT	--
HP	**
TH	**
CR	30

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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	World class manufacturing		
								Mantenimiento industrial	Proyectos industriales		
								Psicología industrial			
								Producción automatizada			
							D i s e ñ o m e c á n i c o	Análisis de tolerancias	Die and mold design		
								Diseño de mecanismos	Método del elemento finito		
								Diseño mecánico especializado			
								Tribología			
						I A n g t e o n m i e r r í a	Diseño de experimentos	Calibración automotriz			
							Ingeniería de manufactura automotriz	Diseño de sistemas de transmisión			
							Engineering in the automotive industry				
							Sistemas automotrices				

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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
O P T A T I V A S							P l á n s u f i a c c i o n e s	Materiales poliméricos 0-4 2-4 4-4	Diseño de sistemas de manufactura 0-4 2-4 4-4	
								Tecnologías para el reciclado de plásticos 0-4 2-4 4-4	Computer aided manufacturing 0-4 2-4 4-4	
								Tecnologías de procesamiento de plásticos 0-4 2-4 4-4	Procesos de formado de metales 0-4 2-4 4-4	
								Caracterización de plásticos 0-4 2-4 4-4		
							E l é c t r i c o n i c o s	Ahorro de energía eléctrica 0-4 2-4 4-4	Automatización avanzada 0-4 2-4 4-4	
								Control de sistemas de potencia 0-4 2-4 4-4	Diseño mecánico 0-4 2-4 4-4	
								Control digital 0-4 2-4 4-4	Instalaciones electro-mecánicas 0-4 2-4 4-4	
								Robots 0-4 2-4 4-4		
							T e r m o f l u i d o s	Acondicionamiento de aire 0-4 2-4 4-4	Diseño de generadores de vapor 0-4 2-4 4-4	
								Ciclos de potencia avanzados 0-4 2-4 4-4	Thermal engine design 0-4 2-4 4-4	
								Diagnósticos energéticos 0-4 2-4 4-4	Diseño de turbomáquinas 0-4 2-4 4-4	
								Máquinas de desplazamiento positivo 0-4 2-4 4-4		

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



SIMBOLOGÍA

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

→ 28 líneas de seriación.

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

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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 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 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 la automatización de procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.





- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbomaquinaria, 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:

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proponer soluciones a problemas de flujo de fluidos, intercambio de energía, fallas en máquinas y procesos, así como de control y automatización de sistemas de producción aplicando los conocimientos de control, hidráulica, neumática, diseño de: equipo térmico, de elementos de máquinas, de herramienta y de mecanismo para construir máquinas, procesos y sistemas que den respuesta a las necesidades de confort humano a través de la conversión de energía.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proponer soluciones de diseño empleando el diseño axiomático, el diseño robusto o cualquier otra técnica actual para resolver problemas de la sociedad.





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

Unidad temática 1. Fases del diseño.

Objetivo: Organizar las fases del diseño, con base en el criterio, código de ética y conocimientos del diseñador de técnicas matemáticas y seguridad, para planificar el proyecto tomando en cuenta los factores humanos y los recursos disponibles.

Temas:

1.1 Fases del diseño.

1.1.1 Definir objetivos generales y entregables

1.1.2 Especificar resultados iniciales

1.1.3 Evaluar riesgos

1.1.4 Crear hoja de ruta

1.1.5 Evaluar recursos necesarios

1.1.6 Planificar en función de limitaciones del proyecto

1.1.7 Seguimiento de entregables y cronograma

1.2 El elemento humano en el diseño y el código de ética del ingeniero.

1.3 Seguridad, riesgo y diseño.

1.4 Técnicas matemáticas en el diseño.

1.5 Métodos empleados en la fase de la planeación del proyecto

1.5.1 Equipos de diseño

1.5.2 Sustentabilidad

1.5.3 Organización

1.5.4 Método de control (PERT, Ruta Crítica).



Unidad temática 2. Dominios del diseño.

Objetivo: Seleccionar los métodos de diseño, con base en los diferentes tipos de dominio del diseño, para planificar el proyecto.

Temas:

2.1 Dominio del cliente. Requerimientos y técnicas usadas: árbol de objetivos, casa de la calidad, etc.

2.2 Dominio funcional. Establecer las especificaciones y generar conceptos usando diferentes técnicas: TRIZ, diagrama morfológico, etc.

2.3 Dominio físico. Determinar los parámetros de diseño y diseñar el producto seleccionando las técnicas adecuadas: diseño robusto, diseño axiomático, etc.

2.4 Dominio del proceso. Establecer las variables para la fabricación económica y posible tomando en cuenta: materiales, ensamble, mantenimiento, retiro del mercado.

Unidad temática 3. Presentación del diseño.

Objetivo: Organizar la propuesta de diseño, utilizando el reporte ejecutivo, la memoria de cálculo, el manual de operación y el manual de mantenimiento, para presentar el proyecto en las diferentes modalidades de comunicación.

Temas:

3.1 Medios de comunicación del proyecto.

3.2 Reporte ejecutivo.

3.3 Memoria de cálculo.

3.4 Manual de operación.

3.5 Manual de mantenimiento.



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Cross, N., (2001), *Métodos de Diseño*, Limusa.

Hatamura, Y., (2005), *The Practice of Machine Design*, McGraw Hill International Editions.

Johnson R C, (1980), *Diseño óptimo de elementos mecánicos*, Wiley-Interscience.

Stoecker, W., (1989), *Design of Thermal Systems*, 3rd Ed., McGraw Hill.

Ullman, D. G., (2010), *The Mechanical Design Process*, 4th ed., McGraw Hill International Editions.

Ullman, D. G., (1992), *El proceso de diseño mecánico*, México: McGraw-Hill.

Ulrich, (2014), *Diseño y desarrollo de productos*, Ed. McGraw-Hill.

Complementario:

Taguchi, G., et. al, (1999), *Robust Engineering*, McGraw Hill.

Yu, W., Yu, A., (2000), *Taguchi Methods for Robust Design*, American Society of Mechanical Engineers.

Gómez-Senent, (2001), E., *El Proyecto Diseño en Ingeniería*, Alfaomega.

Maldonado et al, (2019), *Diseño axiomático: libro de fundamentos y aplicaciones*, Universidad la Rioja, servicio de publicaciones.

Suh, N. P, (2001), *Axiomatic Design: Advances and Applications*, MIT-Pappalardo Series in Mechanical Engineering.