



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CIENCIA DE MATERIALES I

Elaboró:	<u>Dra. Indira Sachenka Mejía Torres</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dra. Miriam Sánchez Pozos</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Ing. José García Romero</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	<u>7 de septiembre de 2020</u>	<u>9 de septiembre de 2020</u>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

09 SEP 2020

CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO
 DICTÁMEN: APROBADO



FACULTAD DE INGENIERÍA
 SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



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

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019

Unidad de aprendizaje

Ciencia de materiales I

Clave

LMEC06

Carga académica

1

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

3

Total de
horas

4

Créditos

Carácter

Obligatorio

Tipo

Taller

Periodo escolar

Cuarto

Área
curricular

Ciencias de la Ingeniería

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Química

**Ciencia de materiales II
Procesos de manufactura**

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta





II. Presentación del programa de estudios.

La Ciencia de Materiales es un campo multidisciplinario que estudia conocimientos fundamentales sobre las propiedades físicas microscópicas y macroscópicas de los materiales. La Ingeniería Mecánica utiliza estos conocimientos para la adecuada selección de los materiales en el desarrollo de máquinas, herramientas, procesos de manufactura, sistemas para la generación de energía o en productos necesarios o requeridos por la sociedad.

El constante incremento de la población mundial y el desarrollo económico que están experimentando determinados países y zonas geográficas del mundo son las principales razones de la aceleración de los desarrollos tecnológicos de tan diversas áreas de la ingeniería y especialmente de la Ingeniería Mecánica, en aplicaciones automotrices, aeroespaciales, aeronáuticas, energéticas, etc., y por tanto, de materiales para su eficiente funcionamiento y durabilidad.

El desarrollo de nuevas tecnologías energéticas requiere tanto nuevos materiales como nuevas formas de procesar los ya existentes. Además, en un mundo de gran competencia, también las distintas familias de materiales compiten para hacerse un hueco tecnológico en cualquier aplicación. Por ello, el campo de la Ciencia de los Materiales está en continua evolución que precisa una permanente puesta a punto.

Es por esto que el curso de Ciencia de Materiales para alumnos de Ingeniería Mecánica tiene como propósito fundamental que el alumno identifique los diferentes tipos de materiales que existen actualmente, así como relacionar la estructura-propiedades de éstos para seleccionar el material más adecuado que permita desarrollar sistemas mecánicos sustentables y eficientes.

La UA de Ciencia de Materiales está estructurada en cinco unidades; las primeras tres unidades están dedicadas al análisis de las estructuras cristalinas y al desarrollo microestructural de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos, que sientan las bases para abordar la unidad cuatro, difusión y finalmente en el capítulo cinco se presenta la interacción entre estos materiales y el ambiente.





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 0 0 1 4 1 4 1 4	World class manufacturing 0 0 1 4 1 4 1 4	
								Contabilidad administrativa 0 0 1 4 1 4 1 4	Proyectos industriales 0 0 1 4 1 4 1 4	
								Mantenimiento industrial 0 0 1 4 1 4 1 4		
								Psicología industrial 0 0 1 4 1 4 1 4		
								Producción automatizada 0 0 1 4 1 4 1 4		
								Análisis de tolerancias 0 0 1 4 1 4 1 4	Dis and mold design 0 0 1 4 1 4 1 4	
								Diseño de mecanismos 0 0 1 4 1 4 1 4	Método del elemento finito 0 0 1 4 1 4 1 4	
								Diseño mecánico especializado 0 0 1 4 1 4 1 4		
								Tribología 0 0 1 4 1 4 1 4		
								Diseño de experimentos 0 0 1 4 1 4 1 4	Calibración automotriz 0 0 1 4 1 4 1 4	
								Ingeniería de manufactura automotriz 0 0 1 4 1 4 1 4	Diseño de sistemas de transmisión 0 0 1 4 1 4 1 4	
								Experiencia en automotriz industry 0 0 1 4 1 4 1 4		
								Sistemas automotrices 0 0 1 4 1 4 1 4		
							D i s e ñ o m e c á n i c o			
							I A n u t i e o n m e t r i f i a z			





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 5	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
O P T A T I V A S							P m i a á n s u t f i a c c o t s u r y a	Materiales poliméricos 0 0 4 4 4 4 4 4	Diseño de sistemas de manufactura 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Tecnologías para el reciclado de plásticos 0 0 4 4 4 4 4 4	Computer aided manufacturing 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Tecnologías de procesamiento de plásticos 0 0 4 4 4 4 4 4	Procesos de formado de metales 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Caracterización de plásticos 0 0 4 4 4 4 4 4		
								Ahorro de energía eléctrica 0 0 4 4 4 4 4 4	Automatización avanzada 0 0 4 4 4 4 4 4	
							E l é c c o n t r l i r c o l i y	Control de sistemas de potencia 0 0 4 4 4 4 4 4	Diseño mecatrónico 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Control digital 0 0 4 4 4 4 4 4	Instalaciones electromecánicas 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Robotics 0 0 4 4 4 4 4 4		
								acondicionamiento de aire 0 0 4 4 4 4 4 4	Diseño de generadores de vapor 0 0 4 4 4 4 4 4	
							T e r m o f i l i d o s	Ciclos de potencia avanzados 0 0 4 4 4 4 4 4	Thermal engine design 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Diagnósticos energéticos 0 0 4 4 4 4 4 4	Diseño de turboquinas 0 0 4 4 4 4 4 4	
								Máquinas de desplazamiento positivo 0 0 4 4 4 4 4 4		





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.

i UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

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

PARAMETROS 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

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

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

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:

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

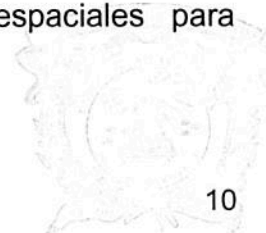
Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

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.

Comparar la clasificación básica y la estructura de los materiales con base en el análisis de su configuración electrónica y ordenamientos espaciales para seleccionar el material adecuado en el diseño mecánico.





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

Unidad temática 1. Clasificación y selección de materiales

Objetivo: Analizar la importancia de la ciencia e ingeniería de materiales mediante la descripción de las características y aplicaciones distintivas de cada grupo de materiales para una selección adecuada y diseño óptimo.

Temas:

- 1.1 Materiales en Ingeniería.
- 1.2 Clasificación de materiales.
- 1.3 Tetraedro de la ciencia e ingeniería de materiales.
- 1.4 Diseño y selección de materiales.

Unidad temática 2. Estructura atómica y enlaces en los sólidos

Objetivo: Investigar el efecto del tipo de fuerza de enlace mediante el análisis de la naturaleza y estructura de un átomo para describir las propiedades mecánicas y eléctricas de distintos materiales.

Temas:

- 2.1 Estructura atómica.
- 2.2 Configuración electrónica del átomo.
- 2.3 Fuerzas y energías de enlace.
- 2.4 Enlace atómico y orbitales de enlace y antienlace.





Unidad temática 3. Estructura cristalina en sólidos

Objetivo: Distinguir los materiales monocristalinos, policristalinos y sus defectos a través del estudio de la estructura atómica y la microestructura en prácticas de laboratorio para contrastar la diferencia entre sus propiedades con respecto a los materiales amorfos.

Temas:

- 3.1 Materiales cristalinos y amorfos.
- 3.2 Celda unitaria, parámetros de red.
- 3.3 Sistemas cristalinos y redes de Bravais.
- 3.4 Producción de sólidos cristalinos a partir de diferentes fases homogéneas
- 3.5 Estructuras cristalinas en metales y cerámicos.
- 3.6 Obtención de tamaño de grano de aleaciones metálicas con el método de comparación
- 3.7 Índices de Miller.
- 3.8 Alotropía y polimorfismo.
- 3.9 Fracción de empaquetamiento y densidades.
- 3.10 Difracción de rayos X.
- 3.11 Defectos e imperfecciones.

Unidad temática 4. Difusión en sólidos

Objetivo: Evaluar la cinética en los procesos sólidos que implican movimiento atómico mediante los principales mecanismos de difusión para examinar sus tipos y aplicaciones en la industria.

Temas:

- 4.1 Cinética y mecanismos de difusión.
- 4.2 Sitios intersticiales en las celdas unitarias.
- 4.3 Coeficiente de difusión: Leyes de Fick.
- 4.4 Aplicaciones industriales de los procesos de difusión.



Unidad temática 5. Materiales y medio ambiente

Objetivo: Analizar los aspectos básicos de la cinética de la corrosión y la forma en que los materiales son susceptibles a la degradación, a través de mecanismos y factores que contribuyen al deterioro de los materiales, así como con prácticas de laboratorio, para elegir técnicas de diseño que limiten el desgaste en aplicaciones de ingeniería.

Temas:

- 5.1 Principios de corrosión.
- 5.2 Tipos de corrosión en metales.
- 5.3 Principios de degradación de materiales.
- 5.4 Propiedades de materiales biodegradables.
- 5.5 Degradación de polímeros
- 5.6 Materiales sustentables.

VII. Acervo bibliográfico

Básico

Askeland, D. R., Wright, W. J. (2017). *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. (7a. ed.). México: Cengage. **ISBN: 978-607-526-062-4**

Callister, W. D., Rethwisch, D. G. (2016). *Ciencia e ingeniería de los materiales*. (2a. ed.). Barcelona: Reverté. **ISBN: 978-84-2917-251-5**

Kakani, S. L., Kakani, A. (2004). *Material Science*. New Delhi: New Age International. **ISBN: 978-81-224-2656-4**

Mangonon, P. I. (2001). *Ciencia de Materiales. Selección y diseño*. México: Prentice Hall. **ISBN: 978-97026-0027-5**

Shakelford, J. F. (2010). *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. (7a. ed.). Madrid: Pearson. **ISBN: 978-84-8322-659-9**

Smith, W. F., Hashemi, J. (2014). *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. (5a. ed.). México: McGraw Hill. **ISBN: 978-807-15-1152-2**

Complementario:

Black, J. T., Kosher, R. A. (2008). *Materials and Processes in Manufacturing*. (10th Ed.). Danvers, MA: Wiley. **ISBN: 13-978-0470-05512-0**

Newell, J. (2011). *Ciencia de materiales. Aplicaciones en ingeniería*. Alfaomega. **ISBN: 978-60-7707-114-3**

