

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Mecánica de Materiales

Elaboró: Dr. J. Cuauhtémoc Palacios González
Dr. Iván Galileo Martínez Cienfuegos
Dra. Miriam Sánchez Pozos

Fecha: Enero 2013

Fecha de
aprobación _____

H. Consejo académico

H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	6
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	11



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	----------	---	---	---	---	----

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar).	<input type="text"/>

Formación académica común

Ingeniería Civil 2004	<input type="checkbox"/>
Ingeniería en Computación 2004	<input type="checkbox"/>
Ingeniería en Electrónica 2004	<input type="checkbox"/>
Ingeniería Mecánica 2004	<input type="checkbox"/>

Formación académica equivalente

Ingeniería Civil 2004	Unidad de Aprendizaje
Ingeniería en Computación 2004	Mecánica de Materiales
Ingeniería en Electrónica 2004	<input type="text"/>
Ingeniería Mecánica 2004	Mecánica de Materiales



II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

Una de las partes básicas en el diseño en ingeniería consiste en la determinación del tamaño apropiado de cada uno de los componentes para soportar el esfuerzo máximo a que están sometidos. La mecánica de materiales involucra el cálculo de la resistencia, la rigidez y la estabilidad, tanto de elementos de máquinas como de construcciones. La parte de resistencia y rigidez pueden siempre relacionarse mediante aproximaciones lineales, mismas que se justifican mientras los esfuerzos aplicados sean lo suficientemente pequeños para no causar deformaciones permanentes a los materiales. La estabilidad se refiere a la capacidad de conservar una forma inicial determinada, de equilibrio elástico.

Esta Unidad de Aprendizaje (UA) debe desarrollar en los alumnos la habilidad de analizar elementos estructurales tomando como criterios la relación entre esfuerzos y deformaciones, de tal forma que sea capaz de determinar, para un material determinado, las dimensiones apropiadas que garanticen el funcionamiento adecuado de elementos sujetos a la acción de fuerzas y pares de fuerzas. Sin la mecánica de materiales es inconcebible la creación de un mecanismo o de una máquina. Es en consecuencia una UA necesaria para cubrir varios de los objetivos principales del programa educativo, como son proyectar, diseñar, y analizar sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía.

La UA pertenece al quinto periodo del mapa curricular y requiere conocimientos previos de dibujo técnico básico, álgebra, cálculo, ecuaciones diferenciales y física general.

Para su desarrollo la unidad de aprendizaje se estructura en cuatro unidades. En la primera llamada "fuerzas, esfuerzos y deformaciones" se generaliza el concepto de equilibrio externo, manejado en estática, y se realizan secciones imaginarias a un sólido sujeto a fuerzas para definir el estado de tensión en un punto en su interior, esto permite realizar diagramas de fuerza normal, cortante y de momento de flexión a lo largo de un eje del sólido en estudio. En la Unidad 2 se estudia la relación existente entre fuerzas y deformaciones, bajo la suposición de una fuerza o momento único actuando sobre el sólido. En la unidad 3 se estudia el caso general de un elemento sujeto a fuerzas y momentos combinados, se desarrollan ecuaciones de transformación de tensiones y se usan métodos analíticos y gráficos para encontrar los esfuerzos normales y cortantes máximos presentes en un punto de un material, que lo mantienen en equilibrio. Además se discuten los criterios de falla aplicable a un elemento sólido sujeto a un estado de tensión. En la cuarta y última unidad se estudia el pandeo de columnas, que se debe tener en cuenta en todo diseño en el que la geometría de los elementos bajo un estado de tensión pueda provocar pérdida de la estabilidad.

Se recomienda que el profesor inicie el curso con una presentación general o con preguntas detonantes que indiquen al alumno de cómo será la dinámica a lo largo del mismo. Como



puntos importantes de inicio se consideran los siguientes:

- Presentación del profesor, quién es, cuál es su especialidad y qué actividades realiza.
- Presentación de cada uno de los alumnos: como actividad que favorece la convivencia.
- Plática introductoria relacionada con el curso en general y algunas preguntas directas a los alumnos.
- Temario del curso: El profesor deberá entregar al alumno una copia del temario o exponerlo con proyector o escribirlo en el pizarrón.
- Forma de evaluación: El profesor deberá describir de forma clara las componentes para evaluación, cuyo detalle se encuentra en la Guía de Evaluación de esta UA.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.

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

Núcleo de formación:

Sustantivo

Área Curricular:

Mecánica

Carácter de la UA:

Obligatoria

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

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

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos de mecánica, materiales y procesos de diseño para proyectar, diseñar, fabricar, poner en marcha y mantener equipo para la transformación y uso eficiente de la energía.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Calcular fuerzas, esfuerzos y deformaciones en elementos cargados axialmente, sujetos a momentos flexionantes, a torsión o a combinación de ambos considerando la geometría y propiedades mecánicas del elemento en cuestión; con lo que el alumno podrá determinar la carga máxima que tal elemento o miembro puede soportar antes de que sufra alguna deformación, deflexión o esfuerzo no deseable.



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

Unidad 1. Fuerzas, esfuerzos y deformaciones.

Objetivo: Determinar tanto el equilibrio externo como el interno de un sólido sujeto a fuerzas y a pares de fuerza usando las leyes básicas de la estática para comprender el estado de tensión de un punto material y su relación con las deformaciones que éste le provoca.

- Equilibrio externo.
 - Representación esquemática de soportes o apoyos.
 - Fuerzas distribuidas.
 - Centroides.
 - Resultante.
 - Cálculo de reacciones.
- Equilibrio interno.
 - Método de secciones.
 - Diagramas de fuerza axial, cortante y momento de flexión.
- Esfuerzo normal.
 - Esfuerzo de tracción.
 - Esfuerzo de aplastamiento.
- Esfuerzo cortante.
 - Esfuerzo cortante medio.
- Tensor de esfuerzo.
 - Vector de tensión.
 - Tensor de esfuerzo.
- Deformación por esfuerzo normal y cortante.
 - Deformación y deformación unitaria.
 - Deformación térmica.
 - Energía de deformación.
- Tensor de deformación.



Unidad 2. Relaciones esfuerzo-deformación.

Objetivo: Aplicar relaciones elásticas usando casos particulares de cuerpos sujetos sólo a fuerzas axiales, a fuerzas cortantes, a momentos de torsión, o a momentos de flexión para comprender la relación entre los esfuerzos con las deformaciones causadas.

- Esfuerzo-deformación por fuerza axial.
 - Rigidez.
 - Módulo de Young.
 - Concentración de esfuerzos.
- Esfuerzo-deformación por momento de torsión.
 - Fórmula de torsión.
 - Miembros de sección circular sujetos a torsión.
 - Ángulo de torsión en miembros de sección circular.
 - Concentración de esfuerzos.
- Esfuerzo-deformación por momento de flexión.
 - Fórmula de flexión.
 - Cálculo de momentos de inercia de áreas.
 - Concentración de esfuerzos.
- Esfuerzo-deformación por fuerza cortante.
 - Esfuerzo cortante en vigas.
 - Flujo cortante.



Unidad 3. Esfuerzos combinados.

Objetivo: Aplicar relaciones elásticas usando casos generales de cuerpos sujetos tanto a fuerzas axiales, fuerzas cortantes, momentos de torsión, y/o a momentos de flexión para determinar las dimensiones y/o los materiales junto con el criterio de falla aplicable de un elemento estructural.

- Tensión bajo fuerzas combinadas.
 - Principio de superposición.
 - Flexión asimétrica o biaxial.
 - Superposición de esfuerzos cortantes.
- Transformación de esfuerzos.
 - Ecuaciones de transformación.
 - Círculo de Mohr para esfuerzos.
- Esfuerzos principales.
 - Esfuerzos principales.
 - Esfuerzos cortantes máximos.
- Criterios de falla.
 - Teoría del esfuerzo cortante máximo.
 - Teoría de la energía máxima de distorsión.
 - Teoría del esfuerzo normal máximo.



Unidad 4. Pandeo.

Objetivo: Aplicar el concepto de estabilidad de cuerpos elásticos usando las fórmulas de Euler para comprender los esfuerzos críticos que puede soportar una columna bajo diferentes configuraciones de operación.

- Estabilidad.
- Ecuaciones de Euler.
 - Esfuerzos críticos.
 - Pandeo de columnas con diferentes restricciones en los apoyos.



VII. Acervo bibliográfico

Básico

Hibeller, R. C.; (2012). Mecánica de Materiales. 8ª Edición. Editorial Pearson. ISBN 978-6073205597.

Popov, E. P.; (2000). Mecánica de Sólidos. 2ª Edición. Editorial Pearson Educación. ISBN 970-17-0398-7.

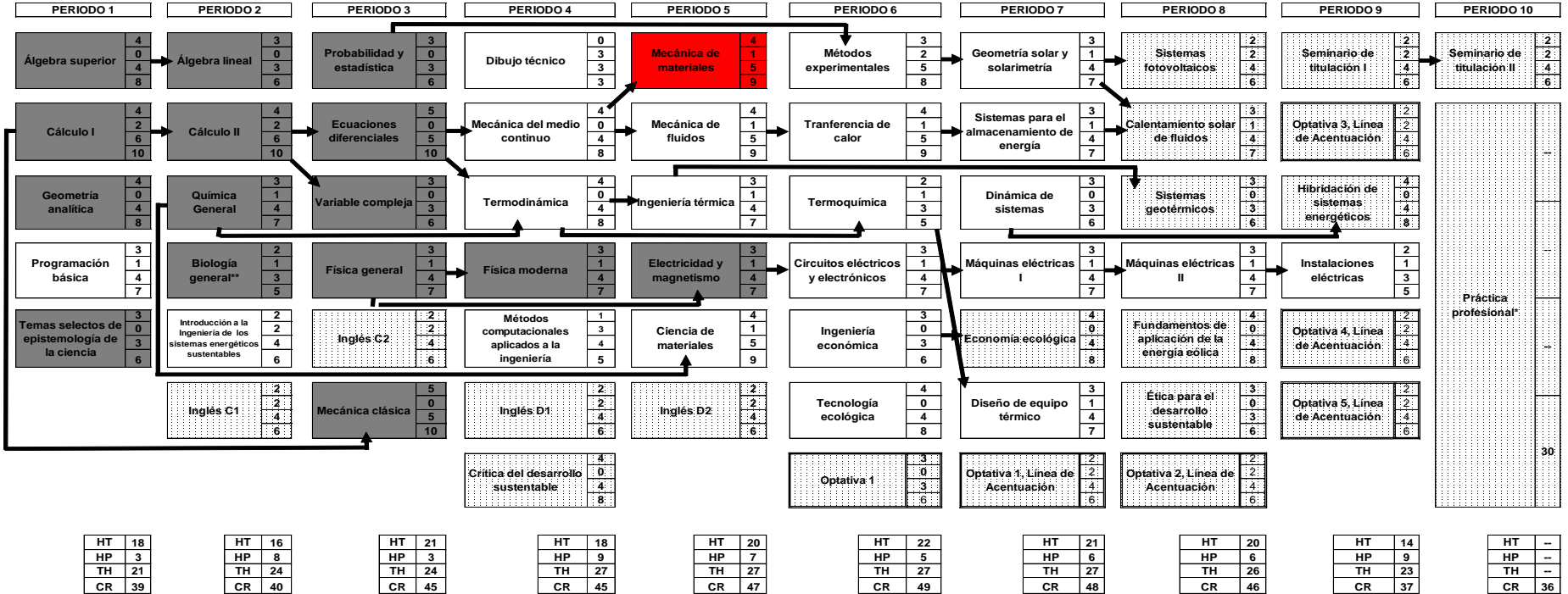
Complementario

Beer, F. y Johnston E. R.; (2010). Mecánica de Materiales. 5ª. Edición. Editorial Mc Graw Hill. ISBN 978-6071502636.

Gere J. M. y Goodno B. et. al.; (2009). Mecánica de Materiales. 7ª Edición. Editorial Cenge Learning. ISBN 970-8300403.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas
	Horas prácticas
	Total de horas
	Créditos

- Obligatorio, Núcleo Básico
- Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- Obligatorio, Núcleo Integral
- Optativo, Núcleo Integral

- ➔ 31 Líneas de seriación
- * Actividad académica
- ** UA Seriadada con Microbiología

Núcleo Básico obligatorio:	53
cursar y acreditar 15 UA	7
	60
	113

Núcleo Sustantivo obligatorio:	68
cursar y acreditar 23 UA	24
	92
	160

Núcleo Integral obligatorio:	39
cursar y acreditar 14 UA + *	15
	54
	123

Núcleo Integral optativo:	36
cursar y acreditar 6 UA	3
	39
	75

Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432