

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estática
Clave de la asignatura:	EME-1012
SATCA¹:	3-1-4
Carrera:	Ingeniería Electromecánica

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico conocimientos para interpretar el comportamiento de los elementos mecánicos ante la aplicación de cargas muertas. Estos conocimientos se convertirán en competencias conforme obtenga experiencia en la solución y detección de problemas. La asignatura se convierte en la base de los conocimientos de para asignaturas posteriores tales como dinámica, mecánica de materiales, mecanismos, diseño de elementos de máquina, mecánica de los fluidos y diseño e ingeniería asistido por computadora.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>La asignatura se organiza en cinco temas:</p> <p>El primer tema abarca los conceptos fundamentales de fuerzas, descomposición de fuerzas en sus componentes rectangulares y espaciales, para terminar con equilibrio de fuerzas sobre una partícula. En esta parte la participación de los alumnos para la construcción de los conocimientos es importante en sus investigaciones documentales y el facilitador debe contrastar estos conocimientos con una exposición de los temas y discusión en grupo.</p> <p>El segundo tema contempla los conceptos fundamentales de fuerzas internas, y externas, aplicando los principios de transmisibilidad y tercera ley de Newton aplicado a un cuerpo rígido.</p> <p>El estudio de las armaduras y marcos se hace en el tercer tema, con los conceptos básicos, análisis de armaduras planas, en condiciones isostáticas, así como también se conocen las maquinas simples analizándolas por el método de trabajo virtual. La participación de los alumnos en esta unidad es primordial en la investigación documental de los conceptos y las teorías de aplicación.</p> <p>En el cuarto tema, se contempla el estudio, las características y propiedades de áreas, momentos de inercia y polar de inercia, así como discute la aplicación de estas propiedades geométricas.</p> <p>En el quinto tema se contempla y analiza la fricción estática, las leyes y coeficientes de fricción y su aplicación en problemas de planos inclinados.</p> <p>El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo.</p> <p>En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registra, para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Delicias, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Linares, Los Mochis, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula De Gordiano, Tijuana, Tlalnepantla, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de Mexicali, del 25 al 29 de enero del 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula de Gordiano, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Oriente del Estado de Hidalgo, La Paz, La Región Sierra, Los Cabos, Delicias, Ensenada, Chihuahua, Iguala, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Los Ríos, Matamoros, Minatitlán, Mulegé, Nuevo Casas Grandes, Puerto Progreso, Puerto Vallarta, Tapachula y Zacatepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.

Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza, interpreta y resuelve problemas de partículas y cuerpos rígidos en equilibrio.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos de trigonometría, algebra vectorial y algebra lineal para la solución de ecuaciones de equilibrio. • Aplica conceptos de cálculo integral para la determinación de centroides y segundos momentos de área • Interpreta y representa esquemas de sistemas en equilibrio • Manejo adecuado de calculadoras científicas o software matemático
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Análisis de partícula	1.1 Sistemas de unidades y conversiones, 1.2 Concepto de fuerza y descomposición en 2 y 3 dimensiones 1.3 Diagrama de cuerpo libre sobre una partícula. 1.4 Sistema de fuerzas concurrentes. 1.5 Equilibrio de una partícula

2	Análisis de cuerpo rígido.	<p>2.1 Concepto de fuerzas internas y externas.</p> <p>2.2 Principio de transmisibilidad.</p> <p>2.3 Diagrama de cuerpo libre.</p> <p>2.4 Momento de una fuerza.</p> <p>2.5 Sistema equivalente de una fuerza y una fuerza y un par.</p> <p>2.6 Reducción de Sistemas equivalentes de fuerzas.</p> <p>2.7 Fuerzas coplanares y paralelas</p> <p>2.8 Tipos de apoyo y reacciones en apoyos.</p> <p>2.9 Equilibrio en cuerpos rígidos sujetos a sistemas de fuerzas.</p>
3	Métodos de análisis de estructuras	<p>3.1 Campo de aplicación de una armadura.</p> <p>3.2 Análisis de armadura en el plano por método de nodos y secciones</p> <p>3.3 Análisis de marcos isostáticos.</p> <p>3.4 Análisis de máquinas simples.</p> <p>3.5 Método de trabajo virtual.</p>
4	Centroides, centros de gravedad y momentos de inercia.	<p>4.1 Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional y tridimensional</p> <p>4.2 Primer momento de líneas y áreas</p> <p>4.3 Segundo momento de área</p>
5	Fricción	<p>5.1 Fricción.</p> <p>5.2 Fricción seca.</p> <p>5.3 Leyes de fricción</p> <p>5.4 Coeficientes y ángulos de fricción</p> <p>5.5 Análisis en planos inclinados</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Análisis de partícula	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y resuelve problemas que impliquen el equilibrio de una partícula sometida a la acción de fuerzas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busca y selecciona información proveniente de fuentes diversas para comprender los principios fundamentales de la estática. • Sintetiza de forma independiente nuevas ideas. • Discrimina información de forma crítica. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza material audiovisual o se realiza investigación de campo donde aprecie la importancia del estudio de la estática en el campo de la ingeniería. • Mediante un experimento se describe las características de un sistema de fuerzas concurrentes. • Con un software representa una fuerza y/o momentos en función de vectores unitarios con sus correspondientes ángulos directores. • Resuelve problemas individual o por equipo para determinar la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes y discutirlo en grupo

2. Análisis de cuerpo rígido	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y resuelve problemas de equilibrio de un cuerpo rígido</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica la capacidad crítica en la resolución de problemas de equilibrio de cuerpos rígidos. • Capacidad de análisis. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidad para trabajar en forma Autónoma y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea un problema donde se identifique las diferencias entre fuerzas internas y externas. • Realiza un experimento donde se calcule el momento de una fuerza utilizando un torquímetro para verificar los resultados. • Elaborar diagramas de cuerpo libre. • Resolver problemas donde impliquen el momento de una fuerza con respecto a un punto y un eje, de pares de fuerzas, fuerza-par y sistema equivalente. • Determina las reacciones en diversos tipos de apoyos 2 y 3 dimensiones
3. Métodos de análisis de estructuras	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y resuelve problemas que impliquen estructuras bidimensionales</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica la capacidad crítica en la resolución de problemas de estructuras. • Capacidad de análisis. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidad para trabajar en forma Autónoma y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza investigación donde se identifiquen diferentes tipos de estructuras y discutir su importancia. • Calcular las fuerzas internas a que están sometidas las estructuras por el método de nodos y el método de secciones. • Utiliza software para determinar las fuerzas en los elementos de una estructura. • Identificar las características de los marcos isostáticos a través de ejercicios. • Investiga, discute y resuelve problemas basados en los principios de trabajo virtual.
4. Centroides, centros de gravedad y momentos de inercia.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Determina los centroides y momentos de áreas simples y/o compuestas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidad para trabajar en forma Autónoma y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular los centroides y centros de gravedad de áreas compuestas, centroides de formas irregulares por integración y primer momento de líneas y áreas. • Calcular el segundo momento de áreas simples por integración y el segundo momento de áreas compuestas por el teorema de los ejes paralelos. • Determina centroides, primeros momentos de área y segundos momentos de área mediante software. • Realiza un resumen y discute los conceptos estudiados en esta unidad.

5. Fricción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y resuelve problemas que impliquen fricción seca</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Discrimina información de forma crítica • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Trabajo autónomo y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, describir y exponer el concepto de fricción, su importancia en ingeniería y establecer la diferencia entre fricción seca y fricción de fluido. • Mediante un experimento comprobar las leyes de fricción y establecer el coeficiente de fricción. • Aplicar las leyes de fricción seca en la solución de problemas

8. Práctica(s)

- Elaborar prototipos didácticos simples para demostrar las leyes de la estática.
- Resolver problemas mediante el uso de software.
- Realizar ejercicios con módulos prácticos.
- Realizar experimentos de fricción en diferentes superficies y ángulos de inclinación.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Exámenes escritos.
- Solución de problemas con apoyo de software.
- Diseño y construcción de modelos de utilidad y/o prototipos didácticos.
- Trabajos de investigación y actividades extra clase.
- Proyecto integrador de la materia
- Reporte de visitas industriales
- Reporte de prácticas

11. Fuentes de información

1. Beer, F. (2010), Mecánica vectorial para ingenieros. Estatica (9 Ed) México: McGraw-hill.
2. Hibbeler R. (2011) Ingeniería Mecánica, Estatica (12 Ed.) Mexico: Pearson.
3. Bedford, A. (2008) Engineering Mechanics: Statics. E.U: Prentice Hall
4. Hibbeler, R (2010), Engineering Mechanics: Combined Statics & Dynamics, (12 Ed). E.U: Prentice Hall.
5. Pytel, A (2010) Engineering Mechanics: Statics (3 Ed) Cengage Learning
6. Soutas, R (2009), Mecánica para Ingenieros: Estática. (1 Ed) México: Cengage Learning