

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Estática</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>MED-1010</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Mecánica</b>

### 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al ingeniero mecánico la capacidad para resolver problemas donde se desea obtener las fuerzas que actúan en los cuerpos rígidos.</p> <p>Para integrarla se ha hecho un análisis de los cuerpos, sus tipos de apoyos proponiéndose los temas que logran que se tenga el conocimiento en esta área, que es la del estudio de los cuerpos en equilibrio. Esta asignatura le va a dar soporte a aquellas donde se requiera obtener fuerzas que se apliquen en los elementos que constituyen las maquinas y las estructuras.</p> <p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Se organiza el temario en seis unidades, la primera unidad se enfoca en los conceptos y principios del estudio de la mecánica donde se encuentra ubicada la estática además de la solución de problemas donde las fuerzas actúan en un mismo punto tanto en un plano como en tres dimensiones.</p> <p>La unidad dos se enfoca a los sistemas equivalentes de fuerzas, reducción de sistemas de fuerzas a una sola fuerza o a una fuerza y un par.</p> <p>La unidad tres presenta el equilibrio de los cuerpos rígidos en un plano y en el espacio en el que se tienen diferentes tipos de soportes.</p> <p>La unidad cuatro estudia las estructuras como armaduras, marcos de cargas y maquinas de baja velocidad. Donde se determinan las fuerzas que actúan en cada elemento que las constituyen.</p> <p>La unidad cinco se trabaja en la obtención de los centroides, centro de gravedad, centro de volumen en diferentes áreas y volúmenes de placas y sólidos. Además del segundo momento de área o inercia del área.</p> <p>La unidad seis estudia la fricción seca; cómo ayuda e influye cuando está presente.</p>
---

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán,	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Durango, Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.	
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, La Piedad, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Alvarado, Boca del Río, Cajeme, Cd. Serdán, Cd. Victoria, Chihuahua, Culiacán, La Laguna, Pachuca, Querétaro, Tláhuac II y Veracruz.	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, Coahuila de Zaragoza, Coahuila de Zaragoza, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	<p>Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Analiza y resuelve sistemas mecánicos en equilibrio usando herramientas matemáticas, computacionales, así como métodos experimentales en la solución de problemas.

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de conceptos básicos de dibujo.</li> <li>▪ Manejo de Trigonometría.</li> <li>▪ Manejo de Calculo diferencial</li> <li>▪ Manejo de Calculo Integral.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Equilibrio de la partícula en 2D y 3D	<p>1.1. Definiciones 1.2. Concepto de fuerza 1.3. Descomposición de fuerzas en tres dimensiones.     1.3.1. Con vectores unitarios     1.3.2. Con cosenos directores 1.4. Sistemas de fuerzas concurrentes 1.5. Equilibrio de partículas.</p>
2	Sistemas equivalentes de fuerzas	<p>2.1. Clasificación de sistemas de fuerzas 2.2. Momento de una fuerza     2.2.1. Respecto a un punto     2.2.2. Respecto a un eje 2.3. Par de fuerzas 2.4. Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par 2.5. Reducción de un sistema de fuerzas.</p>
3	Equilibrio del cuerpo rígido	<p>3.1. Diagrama de cuerpo libre 3.2. Fuerzas de acción y de reacción 3.3. Ecuaciones de equilibrio 3.4. Aplicaciones bidimensionales 3.5. Aplicaciones tridimensionales 3.6. Sistemas estáticamente indeterminados.</p>

4	Análisis estructural de sistemas mecánicos	4.1. Estructuras 4.2. Marcos 4.3. Máquinas
5	Centroides, centros de gravedad y momentos de inercia	5.1. Centroides 5.1.1. Líneas, áreas y volúmenes 5.1.2. Centros de masa 5.1.3. Elementos compuestos 5.2. Momentos de inercia 5.2.1. Áreas y volúmenes 5.2.2. Masas 5.2.3. Momento polar de inercia 5.3. Teorema de los ejes paralelos.
6	Fricción estática	6.1. Introducción. 6.2. Fricción seca.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>I. Equilibrio de la partícula en 2D y 3D</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Solucionar problemas para las fuerzas que se concentran en un punto.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>▪ Solución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los conceptos y los principios de la mecánica con ejercicios.</li> <li>• Realizar ejercicios donde las fuerzas sean concurrentes y en un plano.</li> <li>• Aplicar el método del paralelogramo para determinar la resultante de fuerzas concurrentes.</li> <li>• Determinar la resultante de fuerzas por medio del polígono.</li> <li>• Obtener resultantes por medio del método analítico. Descomposición de fuerzas rectangulares.</li> </ul>
<b>II. Sistemas equivalentes de fuerzas</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Determinar la fuerza única de un sistemas de fuerzas que actúan sobre un punto o sobre un cuerpo rígido.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el concepto del producto punto y producto cruz de vectores, con ejemplos.</li> <li>• Definir el concepto de momento con respecto a un punto utilizando el producto cruz, obteniendo el valor escalarmente y por determinante.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>▪ Habilidades de investigación</li> <li>▪ Capacidad de aprender</li> <li>▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar ejercicios donde intervenga encontrar el momento con respecto a un punto así como las fuerzas que los producen.</li> <li>• Definir y explicar el concepto del triple producto escalar de tres vectores.</li> <li>• Desarrollar el momento con respecto a un eje aplicando el concepto anterior.</li> <li>• Descomponer una fuerza en una fuerza y un par.</li> <li>• Reducir sistemas de fuerzas a una fuerza única de sistemas de fuerzas concurrentes, paralelas y coplanares.</li> <li>• Reducir un sistema de fuerzas a una llave de torsión.</li> </ul>
--	--

**III. Equilibrio del cuerpo rígido**

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Obtener fuerzas en apoyos y en otros puntos de un cuerpo rígido en un plano y en tres dimensiones.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>▪ Habilidades de investigación</li> <li>▪ Capacidad de aprender</li> <li>▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar los tipos de apoyos que se presentan en un plano, así como las fuerzas y momentos.</li> <li>• Solucionar ejercicios donde estén presentes cuerpos rígidos con soportes en un plano.</li> <li>• Presentar los tipos de apoyos, sus fuerzas y momentos en apoyos en tres dimensiones. □</li> <li>• Solucionar ejercicios donde estén presentes cuerpos rígidos con soportes en tres dimensiones.</li> </ul>

<b>IV. Análisis estructural de sistemas mecánicos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Determinar fuerzas que actúan sobre los componentes de armaduras, marcos de cargas y máquinas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>▪ Habilidades de investigación</li> <li>▪ Capacidad de aprender</li> <li>▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los tipos de armaduras existentes tanto para techos como para puentes.</li> <li>• Aplicar el método de nodos para determinar las fuerzas, indicando si los componentes de la armadura están a tensión o compresión.</li> <li>• Utilizar el método de secciones para encontrar las fuerzas que actúan en los elementos seleccionados.</li> <li>• Aplicar el método de desarme de marcos de carga para obtener las fuerzas que actúan en cada elemento que la constituye.</li> <li>• Determinar las fuerzas en los componentes de máquinas por el método de desarme de la estructura.</li> </ul>
<b>V. Centroides, centros de gravedad y momentos de inercia</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Determinar el centro de área, de volumen, de gravedad en placas y sólidos, así como el momento de inercia de áreas de sólidos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>▪ Habilidades de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el concepto del primer momento de área.</li> <li>• Determinar el centroide de áreas por integración y por áreas compuestas.</li> <li>• Obtener el centro de gravedad de volúmenes de sólidos diversos.</li> <li>• Definir el concepto del segundo momento de área.</li> <li>• Determinar el segundo momento de área por integración y por el método de los ejes paralelos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de aprender</li> <li>▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	
<b>VI. Fricción</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Determinar la fuerza de fricción seca que actúa en las superficies de los cuerpos cuando están en contacto.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>▪ Habilidades de investigación</li> <li>▪ Capacidad de aprender</li> <li>▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el concepto de fricción seca.</li> <li>• Resolver ejercicios donde se establezca si el cuerpo está estático o en movimiento inminente.</li> <li>• Determinar el ángulo de fricción y el ángulo de reposo.</li> <li>• Resolver ejercicios de cuerpos sobre superficies inclinadas.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar la constante de resortes aplicando un peso.</li> <li>▪ Determinar la resultante de fuerzas concurrentes por medio de resortes.</li> <li>▪ Resolver un ejercicio planteado en el libro por medio de resortes en un marco de carga.</li> <li>▪ Comprobar el principio de transmisibilidad por medio de resortes.</li> <li>▪ Determinar el momento con respecto a un punto.</li> <li>▪ Determinar los coeficientes de fricción estático y cinético.</li> <li>▪ Obtener el Centroides de placas experimentalmente.</li> </ul>
---

### 9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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.</li> </ul>
--

- **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

- Aplicar examen de conocimientos a la mitad del al final de cada unidad.
- Realizar práctica con reporte y evaluar el contenido.
- Investigación reportada por escrito.
- Participación en clase solucionando ejercicios.
- Solucionar problemas utilizando herramientas informáticas (software).

### 11. Fuentes de información

1. Singer Ferdinand I. Mecánica para ingenieros, estática. Editorial Harla.
2. Beer, Ferdinand y Johnston, Russell. Mecánica vectorial para ingeniero. México: Editorial Mc Graw Hill. 1997. 6a edición.
3. Bedford, Anthony y Fowler, Wallace. Estática. Mecánica para ingenieros. México: Editorial Adison Wesley. 2000. 1a edición.
4. Boresi, Arthur y Schmidt, Richard. Estática ingeniería mecánica. México: Editorial Thomson Learning. 2001.
5. Pytel, Andrew y Kiusalaas, Jaan. Ingeniería mecánica. estática. Editorial International Thomson. 1999. 2a edición.
6. Hibbeler, R.C. Ingeniería Mecánica. Estática. Editorial Prentice Hall. 1996. 7a edición.