

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Dinámica</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>EME-1008</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>3-1-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electromecánica</b>

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero las bases para el diseño, simulación y operación de sistemas mecánicos acordes a la demanda del sector industrial. Así mismo, en su formación esta materia le permite al alumno conocer y aplicar los conceptos fundamentales de la dinámica en la solución de problemas. Definir, explicar y emplear las leyes del movimiento y las causas que lo producen para la solución de problemas. Puesto que esta materia se considera fundamental en la ingeniería, dará soporte a otras directamente vinculadas con desempeños profesionales; por lo cual se inserta en el tercer semestre de la trayectoria escolar. Específicamente, lo desarrollado en esta asignatura, se aplica en el estudio de los temas: Hidrodinámica, Flujos externos, Flujos en tuberías, Bombas centrífugas, Bombas axiales, Bombas de desplazamiento positivo, Ventiladores, mecanismos articulados, Mecanismos especiales y robóticos, entre otros.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>El alumno desarrollará la competencia para analizar, Identificar, aplicar las leyes y principios fundamentales de la cinética y la cinemática en la solución de problemas así como su aplicación. Se organiza la asignatura en 6 temas con sus respectivos subtemas, adaptándolos a la carga horaria por semana. Se enuncian las competencias específicas y genéricas de cada unidad, así como, sus actividades de aprendizaje sugeridas, prácticas y bibliografía. Se abordan los temas de desplazamiento, velocidad y aceleración al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio. Al desarrollar cada uno de los temas, se consideran en todo momento los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado, esto es esencial para fundamentar una visión de los tipos de movimiento que puede experimentar una partícula. En el segundo tema, se inicia con los conceptos, de translación, rotación, en si la cinemática de cuerpos rígidos, después se empieza con resolución de ejercicios. En el tercer tema se inicia con los conceptos de las leyes de Newton, y aplicación en la solución de problemas. En el cuarto tema, se abarca el tema de cinética de sistemas de partículas, trabajo, energía, impulso, cantidad de movimiento e impacto, continuando con la resolución de problemas. En el quinto tema se inicia con los conceptos que abarca el tema de cinética de los cuerpos rígidos, para posteriormente trabajar con la solución de ejercicios. En el sexto tema, se trabaja con los conceptos de vibraciones, posteriormente se trabaja con la clasificación de vibraciones con amortiguamiento y sin amortiguamiento enriqueciendo el aprendizaje</p>

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

con la solución de ejercicios. La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales de cada una de las unidades hasta conseguir su comprensión.

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; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. 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 registrar.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.

Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se limite al aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

### 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,	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.

	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.	
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,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	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).	
--	--	--

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

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica desde un punto de vista de la dinámica, los fenómenos involucrados en el desarrollo de la cinemática y cinética como: velocidad, aceleración, fuerza, trabajo y energía de partículas y cuerpos rígidos.</li> <li>Interpreta, toma decisiones, explica y aplica las leyes del movimiento y las causas que lo producen para la solución de problemas de dinámica.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica el concepto de derivada y las técnicas de derivación e integración en problemas relacionados con fenómenos físicos.</li> <li>Realiza operaciones con vectores (suma, resta y multiplicación)</li> <li>Aplica y resuelve sistemas de ecuaciones lineales que representan fenómenos físicos.</li> <li>Soluciona ejercicios de álgebra de manera ágil.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Cinemática de Partículas	1.2 Desplazamiento, velocidad, aceleración. 1.3 Análisis del Movimiento rectilíneo. 1.4 Análisis del Movimiento de varias partículas. 1.5 Análisis del Movimiento curvilíneo. 1.6 Análisis del Movimiento circular. 1.7 Análisis del Movimiento relativo a un sistema de referencia en translación.
2	Cinemática de Cuerpos Rígidos	2.1 Introducción. 2.2 Translación. 2.3 Rotación con respecto a un eje fijo. 2.4 Movimiento general en el plano.
3	Cinética de Partículas	3.1 Leyes del movimiento de Newton. 3.2 Trabajo y Energía.

4	Cinética de Sistemas de Partícula	4.1 Principio del impulso y la cantidad de movimiento. 4.2 Impacto 4.3 Cantidad de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas
5	Cinética de los Cuerpos Rígidos	5.1 Ecuaciones del movimiento de un cuerpo rígido. 5.2 Momento angular de un cuerpo rígido en el plano. 5.3 Movimiento general de un cuerpo rígido (principio de D'Alembert) 5.4 Método del Trabajo y Energía
6	Vibraciones Mecánicas	6.1 Vibraciones sin amortiguamiento. 6.2 Vibraciones amortiguadas

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Cinemática de Partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica las variables físicas que intervienen en la cinemática de partículas</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define e identifica las variables que intervienen en la cinemática de partículas a través de un reporte, mapa conceptual, Etc. y comenta por equipos en plenaria los diversos trabajos.</li> <li>• Elabora práctica donde se identifiquen y/o deduzcan variables de velocidad, aceleración, longitud, tiempo y grafica para para analizar resultados.</li> <li>• Utiliza programa de computadora para visualizar velocidad y aceleración de partículas en movimiento curvilíneo.</li> <li>• Analiza con un instrumento didáctico apropiado el movimiento de rotación de partículas involucrando, las componentes tangencial y normal así como las componentes radial y transversal</li> <li>• Resuelve ejercicios de cinemática de partículas (movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado, dependiente, relativo, parabólico, curvilíneo, en rotación) encargados o planteados en clase, y relatar su conclusión personal.</li> </ul>
2. Cinemática De Cuerpos Rígidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Reconoce y utiliza las propiedades y características de la cinemática de los cuerpos rígidos en la solución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expone por equipos en el aula los diferentes tipos de movimiento de un cuerpo rígido obtenidos de diversas fuentes de información.</li> </ul>

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona un mecanismo articulado (por ejemplo manivela-biela-corredera), identifica los tipos de movimiento y determina la velocidad, velocidad angular, aceleración y aceleración angular de los eslabones que componen dicho mecanismo, en forma gráfica y analítica.</li> <li>• Realiza práctica relacionada con el movimiento de sólidos rígidos entregar los reportes correspondientes</li> </ul>
3. Cinética De Partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Define, explica y emplea las leyes del movimiento y las causas que lo producen en la solución de problemas reales. Así mismo, al movimiento de partículas aplicando los conceptos de trabajo y energía, impulso y cantidad de movimiento e impacto</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga el antecedente de las leyes de Newton y su implicación e impacto en el estudio de la dinámica.</li> <li>• Construye modelos didácticos para la comprobación de la segunda ley de Newton, trabajo y energía o Impulso y cantidad de movimiento.</li> <li>• En grupo, soluciona y compara ejercicios aplicando las leyes de newton, método del trabajo y la energía e impulso y la cantidad</li> <li>• Realiza practica y entrega los reportes correspondientes</li> </ul>
4. Cinética De Sistemas De Partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza el comportamiento de un sistema de partículas aplicando los conceptos de conservación del momento lineal y angular.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar un trabajo de investigación documental y discutir en clase el contexto en el cual Newton desarrollo las leyes que llevan su nombre y su implicación o impacto en la ciencias</li> <li>• Construir modelos didácticos para la comprobación de la conservación de la Cantidad de movimiento lineal y angular.</li> <li>• Examinar y calcular ejercicios referentes a los conceptos de impacto, conservación de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas.</li> </ul>
5. Cinética De Cuerpos Rígidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica el principio de D'Alembert y el método de la conservación de la energía al movimiento plano de un cuerpo rígido, considerando las</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute a través de lecturas en el aula sobre los conceptos de energía y sus expresiones matemáticas para diferentes Movimientos de un cuerpo rígido.</li> </ul>



<p>expresiones de energía cinética de translación y rotación que caracterizan ese movimiento. Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza situaciones de sistemas mecánicos en donde intervengan fuerzas y reconocer la expresión de trabajo a usar.</li> <li>• Fabrica modelos didácticos para la comprobación del momento angular y lineal de los cuerpos.</li> <li>• Resuelve problemas aplicando los métodos de la energía y momento angular y lineal, así como la conservación del momento.</li> </ul>
6. Vibraciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer el comportamiento de un cuerpo sujeto a vibraciones amortiguadas y no amortiguadas Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga y distingue las principales características de los diferentes tipos de vibraciones mecánicas; principalmente las vibraciones mecánicas con y sin amortiguamiento.</li> <li>• Discute en el aula las aplicaciones de las vibraciones mecánicas, así como los casos en que éstas son una desventaja.</li> <li>• Elaborar modelos didácticos para la comprobación de los movimientos vibratorios sobre una partícula.</li> <li>• Manipular las variables y simular sus cambios para observar e interpretar sus posibles efectos en el movimiento vibratorio</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de posición, velocidad y aceleración en el movimiento rectilíneo, como caída libre o rodamiento en plano inclinado.</li> <li>• Práctica sobre tiro parabólico, donde a partir de la velocidad de salida de un proyectil y un blanco, se calcule la dirección con la cual debe apuntarse dicho proyectil.</li> <li>• Cálculo y simulación de la posición, velocidad y aceleración de una partícula con movimiento curvilíneo en el espacio.</li> <li>• Obtención de gráficas de velocidad y aceleración de una partícula en trayectoria rectilínea.</li> <li>• Comprobación de la velocidad y aceleración del movimiento dependiente entre partículas.</li> <li>• Medición de los parámetros que caracterizan el comportamiento de las partículas y cuerpos rígidos en movimiento mediante el uso de un software</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</li> </ul>
---

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

- Dominio de software y simulación de programas a fin a la materia
- Exámenes escritos.
- 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 prácticas
- Rubricas
- Listas de cotejo de investigaciones

## 11. Fuentes de información

1. Hibbeler, R (2010), Engineering Mechanics: Combined Statics and Dynamics, (12º Ed.) E.U:Prentice Hall.
2. Beer,F (2010), Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica (9ªEd) México: .McGraw-hill
3. Soutas, R. (2009), Mecánica para Ingenieros: Dinámica. (1 Ed.) México: Cengage Learning .
4. Marín, J; Navarro, R. (2010), Mecánica para ingenieros. Prácticas y problemas resueltos,(1 Ed.) España: Club Universitario.
5. Bedfor, A. (2008) Engineerring Mechanics: Dynamics, Prentice Hall