

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Dinámica</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Civil</b>
Clave de la asignatura :	<b>ICF-1009</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>3-2-5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura proporciona al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos básicos del equilibrio de partículas y cuerpos rígidos en su estado de movimiento y desarrolla en el alumno la capacidad para comprenderlos y aplicarlos en el proyecto y diseño de sistemas estructurales, obras hidráulicas y vías terrestres.

Se relaciona con las asignaturas antecedentes de Estática, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales y Álgebra Lineal y las subsecuentes como Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos, Hidráulica Básica, Hidráulica de Canales, Abastecimiento de Agua, Análisis Estructural y Carreteras.

Esta relación se da en temas asociados a los métodos de derivación e integración de funciones escalares y vectoriales, la solución de sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones diferenciales; también se asocia al cálculo de centros de gravedad, momentos de inercia, las leyes de la mecánica del medio continuo, los campos vectoriales y los principios conservativos de la energía e impulso y cantidad de movimiento en la mecánica de fluidos e hidráulica así como las aplicaciones en el análisis de estructuras y el proyecto de carreteras en lo que concierne a las velocidades de diseño.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar, antes de cursar aquéllas a las que da sustento.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario en seis unidades, las cuales integran tanto los conceptos teóricos como las aplicaciones a la solución de problemas de ingeniería. El profesor debe procurar darle un enfoque orientado hacia la Ingeniería Civil, esto con el fin de generar expectativas de interés de los alumnos por su carrera.

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; 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. Esto con el fin de que aprendan a planificar por sí mismos, el profesor debe involucrarlos en el proceso de planeación.

---

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

La lista de actividades de aprendizaje sugeridas, se considera que son las necesarias para hacer más significativo el aprendizaje. Algunas de ellas 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 hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

Dentro de estos el profesor puede construir con los alumnos prototipos didácticos que simulen el comportamiento de los cuerpos en movimiento o utilizar algunos programas de cómputo que efectúen estas mismas demostraciones.

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.

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 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.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conocer y aplicar las leyes del movimiento de partículas y cuerpos rígidos así como de los sistemas vibratorios en la solución de problemas de ingeniería.</li></ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></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>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades de investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>• Búsqueda del logro.</li></ul>	
--	--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Cerro azul y Villahermosa.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.</p>

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Conocer y aplicar las leyes del movimiento de partículas y cuerpos rígidos así como de los sistemas vibratorios en la solución de problemas de ingeniería.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Reconocer las funciones e identidades trigonométricas.
- Derivar e integrar funciones escalares y vectoriales.
- Resolver problemas de equilibrio estático de partículas y cuerpos rígidos en dos y tres dimensiones.
- Conocer y aplicar los principios de rozamiento.
- Determinar centroides y momentos de inercia.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Cinemática de partículas	1.1. Introducción 1.2. Movimiento rectilíneo 1.3. Movimiento de varias partículas 1.4. Movimiento curvilíneo.
2.	Cinemática de los cuerpos rígido	2.1. Introducción 2.2. Traslación 2.3. Rotación con respecto un eje fijo. 2.4. Movimiento general en el plano.
3.	Cinética de partículas	3.1. Introducción 3.2. Leyes del movimiento de Newton 3.3. Trabajo y energía. 3.4. Impulso y cantidad de movimiento.
4.	Cinética de sistemas de partículas	4.1. Impulso y cantidad de movimiento.
5.	Cinética de los cuerpos rígidos	5.1. Introducción 5.2. Ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido 5.3. Momento angular de un cuerpo rígido en el plano 5.4. Movimiento de un cuerpo rígido. 5.5. Segunda Ley de Newton. 5.6. Trabajo y energía. 5.7. Impulso y cantidad de movimiento.
6.	Vibraciones mecánicas	6.1. Vibraciones sin amortiguamiento. 6.2. Vibraciones con amortiguamiento.

## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

El docente debe:

- Formar equipos de trabajo para resolver problemarios.
- Asistencia a eventos académicos relacionados con las ciencias básicas. (Concursos, Congresos, Simposios).
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, como la bibliografía establecida o Internet.
- Promover el uso de nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura como applets, videos y películas obtenidos de Internet.
- Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo.
- Propiciar actividades de meta cognición por ejemplo reconocer la función matemática de las leyes del impulso y cantidad de movimiento.
- Fomentar actividades grupales que propician la comunicación, intercambio de ideas y la reflexión. Esto es, consultar revistas técnicas especializadas en relación con cada tema del curso, para un foro de discusión.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que esta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Revisión de tareas y prácticas
- Aplicación de exámenes escritos
- Reportes de trabajos de investigación documental y de asistencia a eventos académicos.
- Participación en clases en forma individual y grupal.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Cinemática de partículas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y representar de manera gráfica el movimiento rectilíneo de una partícula. Analizar y resolver problemas relativos al movimiento rectilíneo y curvilíneo de partículas usando diferentes sistemas de coordenadas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar en un mapa mental los tipos de movimiento de las partículas.</li><li>• Resolver problemas de movimiento rectilíneo y curvilíneo utilizando los métodos de derivación e integración.</li><li>• Aplicar las ecuaciones de movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado en la solución de problemas de ingeniería.</li></ul>

### Unidad 2: Cinemática de los cuerpos rígidos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Representar con un mapa conceptual los diversos tipos de movimiento de un cuerpo rígido. Analizar y resolver problemas acerca de la cinemática de cuerpos rígidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el concepto de cinemática de cuerpos rígidos.</li><li>• Clasificar los tipos de movimiento al que se sujetan los cuerpos rígidos.</li><li>• Desarrollar el procedimiento para estimar las variables de la posición, velocidad y aceleración de los cuerpos rígidos de forma manual y con software.</li></ul>

### Unidad 3: Cinética de partículas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer la segunda ley de Newton del movimiento. Resolver ejercicios relacionados con el movimiento acelerado de partículas considerando la segunda ley de Newton y los principios conservativos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el concepto de cinética de la partícula por medio de una presentación.</li><li>• Conocer las leyes que rigen el movimiento de las partículas con un cuadro sinóptico.</li><li>• Analizar y resolver ejercicios relacionados con la cinética de partículas considerando la segunda ley de Newton y los principios conservativos.</li></ul>

### Unidad 4: Cinética de sistemas de partículas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Definir los conceptos de momento angular de una partícula y de un sistema de partículas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar y resolver ejercicios relacionados con la cinética de partículas considerando la</li></ul>

Aplicar la segunda ley de Newton y los principios conservativos.	segunda ley de Newton y los principios conservativos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Exponer en clase los problemas resueltos.</li> </ul>
--	--

### Unidad 5: Cinética de los cuerpos rígidos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar la segunda ley de Newton y los principios conservativos en problemas de cinética de los cuerpos rígidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y determinar las fuerzas que provocan el movimiento de cuerpos rígidos.</li> <li>Resolver ejercicios considerando la segunda ley de Newton y los principios conservativos de la energía y cantidad de movimiento para determinar las fuerzas que actúan en los cuerpos rígidos.</li> <li>Resolver problemas que relacionen potencia y eficiencia.</li> </ul>

### Unidad 6: Vibraciones mecánicas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y resolver problemas relacionados con los sistemas vibratorios con y sin amortiguamiento. Construir modelos que muestren el comportamiento de los sistemas vibratorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir los diferentes sistemas vibratorios con un mapa mental.</li> <li>Desarrollar las ecuaciones de movimiento para la solución de problemas de sistemas vibratorios.</li> <li>Aplicar el principio de conservación de la energía y la segunda ley de Newton para resolver ejercicios de sistemas vibratorios con y sin amortiguamiento.</li> </ul>



## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ferdinand P. Beer, Russell E. Johnston Jr. y William E. Clausen *Mecánica Vectorial para Ingenieros Dinámica*. 8ª. Edición. McGraw Hill. México. 2007.
2. Hibbeler Russell. C. *Mecánica vectorial para Ingenieros: Dinámica*. 10ª. Edición. CECSA. México.
3. Higdon – Stiles, et al. *Ingeniería Mecánica, Tomo II: Dinámica Vectorial*. Prentice Hall. México.
4. Huang, T. C. *Mecánica para ingenieros. Dinámica, Representación y Servicios de Ingeniería*, S. A. México, 1984.
5. Sandor, Bela J. *Ingeniería Mecánica: Dinámica*. Prentice- Hall. México.
6. [www.fisicanet.com.ar/fisica](http://www.fisicanet.com.ar/fisica)
7. [www.acienciasgalilei.com](http://www.acienciasgalilei.com)

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Movimientos dependientes (polipastos)
- Tiro parabólico
- Movimiento angular (engranes)
- Mecanismos
- Software de aplicación
- Applets para física.