

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dinámica
Clave de la asignatura:	ICF-1009
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Civil

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.

¹ 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. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	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.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	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	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.

	Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Cd. Victoria, Chetumal, Chilpancingo, Durango, Huixquilucan, La Paz, Matamoros, Nogales, Oaxaca, Oriente del Estado de Hidalgo, Tapachula, Tehuacán, Tepic, Tuxtepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo, Durango y Tuxtepec.	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 Papasquiaro, 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
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.

5. 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.

6. Temario

No.	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 rígidos	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

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Cinemática de partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Identificar en un mapa mental los tipos de movimiento de las partículas. • Resolver problemas de movimiento rectilíneo y curvilíneo utilizando los métodos de derivación e integración. • Aplicar las ecuaciones de movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<p>acelerado en la solución de problemas de ingeniería.</p>
<p>2. Cinemática de los cuerpos rígidos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto de cinemática de cuerpos rígidos. • Clasificar los tipos de movimiento al que se sujetan los cuerpos rígidos. • Desarrollar el procedimiento para estimar las variables de la posición, velocidad y aceleración de los cuerpos rígidos de forma manual y con software.
<p>3. Cinética de partículas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto de cinética de la partícula por medio de una presentación. • Conocer las leyes que rigen el movimiento de las partículas con un cuadro sinóptico. • Analizar y resolver ejercicios relacionados con la cinética de partículas considerando la segunda ley de Newton y los principios conservativos.

4. Cinética de sistemas de partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir los conceptos de momento angular de una partícula y de un sistema de partículas. Aplicar la segunda ley de Newton y los principios conservativos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y resolver ejercicios relacionados con la cinética de partículas considerando la segunda ley de Newton y los principios conservativos. Exponer en clase los problemas resueltos.
5. Cinética de los cuerpos rígidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar la segunda ley de Newton y los principios conservativos en problemas de cinética de los cuerpos rígidos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y determinar las fuerzas que provocan el movimiento de cuerpos rígidos. 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. Resolver problemas que relacionen potencia y eficiencia.
6. Vibraciones mecánicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar y resolver problemas relacionados con los sistemas vibratorios con y sin amortiguamiento. Construir modelos que muestren el comportamiento de los sistemas vibratorios. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Describir los diferentes sistemas vibratorios con un mapa mental. Desarrollar las ecuaciones de movimiento para la solución de problemas de sistemas vibratorios. Aplicar el principio de conservación de la energía y la segunda ley de Newton para resolver ejercicios de sistemas vibratorios con y sin amortiguamiento.

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

8. Práctica(s)

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

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

- 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

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
7. www.acienciasgalilei.com