

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dinámica
Clave de la asignatura:	SAE-1308
SATCA ¹ :	3-1-4
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de egreso las bases para conocer y aplicar los conceptos fundamentales de la dinámica en la solución de problemas.

En esta asignatura se definen, explican y emplean las leyes del movimiento de los cuerpos y las causas que le dan origen, permitiendo al estudiante analizar el comportamiento de cuerpos en movimiento presentes en los sistemas automotrices.

De manera particular, lo desarrollado en esta asignatura se aplica en el estudio de temas tales como: cantidad de movimiento y conservación de la energía en la asignatura de mecánica de fluidos; análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales y engranes, trenes de engranajes y diseño de levas en la asignatura análisis y síntesis de mecanismos; sistemas de suspensión en la asignatura de elementos automotrices; desgaste, fricción y lubricación en tópicos de tribología para sistemas automotrices; entre otros.

Intención didáctica

El estudiante desarrollará la competencia para identificar, analizar y aplicar las leyes y principios fundamentales de la cinemática y la cinética en la solución de problemas.

La asignatura se organiza en cinco temas, agrupando los contenidos conceptuales y la aplicación de éstos. Se abordan los temas de desplazamiento, velocidad y aceleración al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio.

En el tema uno, se trata el estudio de la cinemática de la partícula, parte de la mecánica que se encarga del análisis de los cuerpos en movimiento. En este tema se analizan los diferentes tipos de movimiento definiendo para cada uno la posición, velocidad y aceleración.

Se inicia el tema dos con los conceptos de translación, rotación y movimiento plano general del cuerpo rígido.

En el tema tres se estudian los conceptos de las leyes de Newton y su aplicación en la

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

solución de problemas. Además, se desarrolla el principio de trabajo y energía.

En el cuarto tema se consideran los conceptos relacionados con la cinética de sistemas de partículas, trabajo y energía, impulso, cantidad de movimiento e impacto.

El quinto tema trata los conceptos de cinética del cuerpo rígido.

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 hable de ellos en el 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	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, San Juan del Río, Tepic, Tláhuac II, Superior de Irapuato y Superior de Libres.	Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza y emplea las leyes del movimiento y las causas que lo originan para el estudio de elementos dinámicos en los sistemas.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica y utiliza el concepto de la derivada para el cálculo de velocidades y aceleraciones a partir de la función de la posición.

- Aplica y utiliza el concepto de la integral definida e indefinida para determinar las ecuaciones de movimiento.
- Aplica y resuelve operaciones vectoriales para la solución de problemas.
- Aplica técnicas de solución para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Realiza diagramas de cuerpo libre para determinar las fuerzas que intervienen en el cuerpo en movimiento.

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Cinemática de la partícula	1.1 Desplazamiento, velocidad y aceleración 1.2 Análisis del movimiento rectilíneo 1.3 Análisis del movimiento curvilíneo 1.4 Análisis del movimiento de rotación 1.5 Análisis del movimiento relativo
2	Cinemática del cuerpo rígido	2.1 Introducción 2.2 Translación 2.3 Rotación con respecto a un eje fijo 2.4 Movimiento plano general
3	Cinética de la partícula	3.1 Leyes del movimiento de Newton 3.2 Trabajo y Energía
4	Cinética de sistemas de partículas	4.1 Principio del impulso y la cantidad de movimiento 4.2 Choque de elástico e inelástico de partículas 4.3 Cantidad de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas
5	Cinética de los cuerpos rígido	5.1 Momento angular de un cuerpo rígido en el plano 5.2 Movimiento de un cuerpo rígido

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Cinemática de la partícula

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <p>Reconoce e identifica las variables físicas que intervienen en el movimiento de las partículas sin importar la causa que lo produce.</p> <p>Resuelve problemas de movimiento de partículas para determinar la posición, velocidad y aceleración.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y comentar por equipos en plenaria en el aula el estado del arte de los estudios realizados en partículas en movimiento. • Realizar un reporte donde se definan las variables de las partículas en movimiento. • Elaborar modelos didácticos para determinar las ecuaciones de movimiento. • Elaborar gráficas en el aula o laboratorio de movimiento de partículas sobre trayectorias no lineales y con movimiento variable. • Realizar e interpretar las gráficas y narrar las conclusiones mediante un debate. • Resolver ejercicios de movimiento de partículas encargados o planteados en clase y relatar su conclusión personal.
2. Cinemática del cuerpo rígido	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <p>Reconoce y utiliza los aspectos de la cinemática de los cuerpos rígidos para la solución de ejercicios.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una tabla donde se identifiquen diferentes ejemplos para ser analizados como partícula o cuerpo rígido. • Elaborar modelos didácticos donde se identifique los movimientos de traslación, rotación y plano general. • Exponer por equipos en el aula los diferentes tipos de movimiento de un cuerpo rígido obtenidos de diversas fuentes de información. • Resolver ejercicios en forma individual o grupal, aplicando diferentes métodos de solución.
3. Cinética de la partícula	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Especifica(s):</p> <p>Define, interpreta y emplea las leyes del movimiento y las causas que lo producen para la solución de ejercicios.</p> <p>Aplica los conceptos de trabajo y energía para resolver problemas de movimiento de partículas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar un trabajo de investigación documental y discutir en clase el contexto en el cual Newton descubrió las leyes que llevan su nombre y su implicación o impacto en la ciencia. • Construir modelos didácticos para la comprobación de la segunda ley de Newton. • Solucionar ejercicios en forma individual o grupal; así como aplicar y comparar los diferentes métodos de solución de problemas.
<p>4. Cinética de sistemas de partículas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Especifica(s):</p> <p>Analiza y resuelve 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"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de lecturas en el aula sobre los conceptos de energía y sus expresiones matemáticas para diferentes movimientos. • Construir modelos didácticos para la comprobación de la conservación de la cantidad de movimiento lineal y angular. • Examinar y calcular ejercicios referentes a los conceptos de impacto, conservación de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas.
<p>5. Cinética del cuerpo rígido</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>

<p>Especifica(s):</p> <p>Analiza las relaciones existentes entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido para determinar su efecto sobre la forma y masa del mismo.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar modelos didácticos para la comprobación de la dinámica del cuerpo rígido. • Calcular momentos de inercia de cuerpos rígidos. • Analizar situaciones de sistemas mecánicos donde intervengan fuerzas y reconocer la expresión de trabajo a usar. • Fabricar modelos didácticos para la comprobación del momento angular y lineal de los cuerpos. • Resolver ejercicios en forma individual o grupal.
---	--

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir la función de la posición, velocidad y aceleración en el movimiento rectilíneo de un objeto. 2. Definir la función de la posición, velocidad y aceleración en el movimiento curvilíneo de un objeto. 3. Simular la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo en caída libre. 4. Simular de la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo en tiro parabólico. 5. Comprobar la velocidad y aceleración del movimiento relativo entre objetos. 6. Medir los parámetros que caracterizan el comportamiento de las partículas y cuerpos en movimiento mediante el uso de un software.

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:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con los siguientes instrumentos de evaluación:

- Mapa conceptual
- Tabla comparativa
- Examen
- Cuadro sinóptico
- Reportes

Y las herramientas de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

- Matriz de valoración
- Lista de cotejo
- Rúbricas
- Portafolio de evidencias

11. Fuentes de información

1. Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica Dinámica*. México: Editorial Prentice Hall.
2. Beer, F. P., Cornwell, P. & Johnston, E. R. (2011). *Dinámica*. México: Editorial Mc Graw Hill.
3. Solar Gonzalez, J. (1989). *Cinemática y Dinámica Básicas para Ingenieros*. México: Editorial Trillas.
4. Bedford, A. & Fowler, W. (1996). *Dinámica, Mecánica para Ingeniería*. México: Addison Wesley.
5. Kraige, L. G. & Meriam, J. L. (2000). *Mecánica para Ingenieros*. España: Editorial Reverte.