

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Dinámica
Carrera :	Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura :	MED-1007
SATCA ¹	2-3-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la capacidad para explicar el movimiento que experimenta los diversos elementos mecánicos de una máquina o un sistema mecánico

Para integrarla en el plan de estudios se ha hecho un análisis del campo de la física, identificando los temas de la Dinámica que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del Ingeniero Mecánico.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; debe insertarse en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte, como: Mecanismos, Termodinámica, Diseño, Sistemas e Instalaciones Hidráulicas y Vibraciones Mecánicas.

Intención didáctica.

El programa de ésta asignatura está conformado por cuatro unidades, en la primera unidad, se aborda la Cinemática de Partículas, donde se hace un análisis de los parámetros que rigen el movimiento de partículas sin considerar las causas que lo provocan. Los contenidos conceptuales de ésta unidad están enfocados hacia los parámetros de posición, velocidad y aceleración, y su comportamiento con respecto a la trayectoria de la partícula.

En la segunda unidad se realiza un estudio Cinético de las Partículas, donde se toma en cuenta las causas que provocan el movimiento en las mismas, como son fuerzas externas a las partículas, su peso y la fricción, en ésta unidad se desarrollan tres métodos para el análisis cinético de las partículas: Segunda Ley de Newton, Método de Energía e Impulso y Cantidad de Movimiento.

En las siguientes dos unidades se realiza un estudio de Cuerpo Rígido, y se hace una comparación de éste con el concepto de partícula, la tercera unidad tiene como propósito desarrollar su contenido a partir de un análisis cinemático de los cuerpos rígidos, destacando los tipos de movimiento que pueden experimentar, destacando la importancia de éste tema con respecto a la asignatura de Mecanismos, y en la cuarta unidad se aborda la condición cinética que se presenta en un cuerpo rígido, destacando los métodos de Fuerzas y Aceleraciones y Trabajo Energía.

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 problemas; trabajo en equipo;

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

asimismo, propicien procesos intelectuales de inducción-deducción. En éstas actividades prácticas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos identifiquen las variables y les den su tratamiento en la solución de problemas, para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en ese proceso.

De las actividades de aprendizaje, es necesario hacer más significativo y efectivo el aprendizaje para que el estudiante destaque la importancia que tiene ésta asignatura con su plan de estudios y con su vida profesional. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase, sobre todo en lo referente a la solución de problemas y compartir su solución en clase a partir de la discusión de sus resultados.

En el desarrollo del programa 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.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Definir y analizar la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.▪ Analizar las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades y las aceleraciones de partículas y masas, mediante la segunda ley de Newton y el concepto de trabajo y energía, en la solución de problemas de cinética de partículas.▪ Definir y analizar la posición, desplazamiento, velocidad y aceleración de los diversos tipos de movimientos que experimenta un cuerpo rígido.▪ Analizar las relaciones entre las fuerzas que actúan en un cuerpo rígido, la forma y la masa del mismo, y el movimiento producido.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Reducción de problemas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro• Adaptación a nuevas situaciones
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>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, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos de: Hermosillo, Boca del Río, Celaya, Pachuca, Tuxtla Gutiérrez, Ciudad Victoria.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>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.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Comprender, modelar y aplicar las leyes y teorías del movimiento de partículas y cuerpos rígidos. Para su posterior aplicación a las asignaturas de la carrera de Ingeniería Mecánica.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar el cálculo diferencial: Derivadas, Funciones, Aplicaciones físicas y geométricas de la derivada.
- Aplicar el cálculo integral: Métodos de integración y aplicaciones de la integral.
- Aplicar de Estática: Fundamentos de las leyes de Newton, equilibrio de la partícula, diagrama de cuerpo libre y sistemas equivalentes de fuerzas.
- Elaboración e interpretación de coordenadas cartesianas, polares y cilíndricas
- Manejo de equipo de cómputo.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Cinemática de partículas	1.1. Desplazamiento, velocidad y aceleración. 1.2. Movimiento rectilíneo uniforme. 1.3. Movimiento uniformemente acelerado. 1.4. Movimiento Curvilíneo. 1.5. Vectores de posición, velocidad aceleración. 1.6. Componentes rectangulares. 1.7. Componentes tangencial y normal. 1.8. Componentes radial y transversal. 1.9. Movimiento de varias partículas (dependiente y relativo).
2.	Cinética de partículas	2.1. Segunda ley de Newton (masa, peso, sistemas de unidades). 2.2. Fuerzas tangenciales y normales. 2.3. Fuerzas radiales y transversales. 2.4. Trabajo de una fuerza. 2.5. Energía potencial y cinética. 2.6. Principio de trabajo y energía. 2.7. Potencia y eficiencia. 2.8. Principio de la conservación de la energía. 2.9. Principio de impulso y cantidad de movimiento.
3.	Cinemática del cuerpo rígido	3.1. Traslación de cuerpo rígido. 3.2. Rotación alrededor de un eje fijo. 3.3. Movimiento plano general (Análisis de velocidad y aceleración).
4.	Cinética de cuerpos rígidos en movimiento plano	4.1. Ecuaciones de Movimiento de un cuerpo rígido. 4.2. Movimiento angular de un cuerpo rígido en el plano. 4.3. Movimiento plano de un cuerpo rígido. 4.4. Principio del trabajo y de energía.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

Tener un dominio total y preciso de conocimiento al abordar los temas y así poder desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, análisis, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la función matemática que define el movimiento de partículas y cuerpos rígidos; comprender la problemática que se está planteando e identificar los parámetros que se presentan y los que se requieren; seleccionar la metodología de solución en base al modelo que se presenta.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: trabajar en equipo en la solución de problemas y prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar los tipos de movimiento de un elemento mecánico y su relación con otros elementos de una máquina o un sistema mecánico.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo los resultados y conclusiones obtenidas.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura con distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, hacer uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura e utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Proponer problemas que deba resolver utilizando software.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Realización de prácticas solicitadas y elaborar un documento escrito con su desarrollo y conclusiones.
- Asignación de ejercicios para resolver en extraclase.
- Participación activa en la solución de problemas de cada unidad del programa.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos para cada unidad.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Cinemática de partículas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Definir y analizar la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar la importancia del estudio de la Dinámica y los conceptos básicos que la definen.• Obtener las ecuaciones de velocidad y aceleración dentro de un marco de referencia, usando el cálculo diferencial para resolver problemas, así como cuando la aceleración está en función del tiempo, de la posición o de la velocidad.• Determinar el movimiento relativo de una partícula con respecto a otra.• Establecer las ecuaciones en el movimiento dependiente y determinar el desplazamiento, velocidad y aceleración de varias partículas.• Determinar los vectores de velocidad y aceleración a partir del vector de posición de una partícula que se mueve en una trayectoria curva.• Analizar el movimiento de un proyectil a partir de la aplicación de las ecuaciones básicas de los movimientos uniformemente acelerado y rectilíneo uniforme.• Descomponer en el movimiento curvilíneo la velocidad y la aceleración en sus componentes: tangencial y normal, radial y transversal, para resolver problemas cinemáticos.• Utilizar un software de matemáticas en la solución de problemas propuestos.

Unidad 2: Cinética de partículas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento,	<ul style="list-style-type: none">• Definir y comprender las Leyes de Newton,

<p>las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas. Mediante la aplicación de: Segunda Ley de Newton, Método de Energía e Impulso y Cantidad de Movimiento.</p>	<p>para obtener las ecuaciones de movimiento que se aplica a problemas mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los diferentes sistemas de unidades que se utilizan en la segunda Ley de Newton. • Analizar las expresiones vectoriales y escalares de las ecuaciones del movimiento a partir de sus componentes: rectangular, normal y tangencial, radial y transversal. Para resolver los problemas de movimiento curvilíneo. • Definir el trabajo que realiza una fuerza que actúa sobre la partícula. • Definir la energía cinética de una partícula, basado en la segunda Ley de Newton, para describir y aplicar el principio del trabajo y la energía. • Deducir el concepto de energía potencial para sistemas gravitacionales y elásticos. • Analizar problemas donde aplique el principio de conservación de la energía. • Definir la cantidad de movimiento lineal L y movimiento angular H_0 de un sistema de partículas como la suma de las cantidades de movimiento de las partículas. • Efectuar una simulación y modelación numérica de la cinética de partículas, mediante el uso de software.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 3: Cinemática de Cuerpos Rígidos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Definir y analizar la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo rígido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener las ecuaciones básicas para analizar el movimiento de traslación y el movimiento de rotación de un cuerpo rígido, poniendo interés particular en las ecuaciones de velocidad y aceleración absoluta de una partícula en un cuerpo rígido. • Obtener las ecuaciones cinemáticas para el caso de coordenada de posición, velocidad y aceleración angular. • Aplicar los métodos analíticos para analizar las velocidades en movimiento plano general. • Describir el concepto y las propiedades importantes del centro instantáneo de rotación. • Analizar mediante ejemplos el concepto de

	<p>las aceleraciones en el movimiento plano general, indicando el significado físico y las características matemáticas de las componentes de la aceleración general.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectuar una simulación y modelación numérica de la cinemática de cuerpos rígidos, mediante el uso de software.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 4: Cinética de Cuerpos Rígidos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Analizar las relaciones que existen entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido y su efecto sobre la forma y masa del mismo, así como su movimiento producido, ya sea mediante un análisis de fuerzas y aceleraciones o por el método de la energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar las ecuaciones del movimiento de translación y de rotación de un cuerpo rígido en movimiento plano, respecto a un sistema de referencia newtoniano y respecto al sistema de referencia centroidal. • Establecer el principio de D'Alembert para el movimiento plano de un cuerpo rígido, en traslación centroidal y la combinación entre éstos. • Presentar el método de análisis de problemas en movimiento plano general para reforzar el conocimiento de las ecuaciones del movimiento. • Plantear y resolver problemas que involucren trabajo y energía en el movimiento plano de cuerpos rígidos. • Efectuar una simulación y modelación numérica de la cinética de cuerpos rígidos, mediante el uso de software.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Beer y Johnston. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica. Editorial Mc Graw Hill.
2. Hibbeler. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica. Editorial Pearson, Prentice Hall.
3. Sandor, Bela I. Ingeniería Mecánica: Dinámica. Editorial Prentice Hall.
4. Bedford Fowler. Mecánica para Ingenieros: Dinámica. Editorial Pearson, Prentice Hall.
5. Higdon, Stiles, Davis, Evces, Weese. Ingeniería Mecánica tomo II: Dinámica Vectorial. Editorial Prentice Hall.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Movimiento rectilíneo.
- Movimiento curvilíneo.
- Fricción.
- Maquetas y prototipos.
- Talleres de solución de problemas.
- Impactos.