

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dinámica
Clave de la asignatura:	AED-1391
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Mecánica e Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico y Aeronáutico 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 asignatura 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 temas, en el primero 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 éste tema están enfocados hacia los parámetros de posición, velocidad y aceleración, y su comportamiento con respecto a la trayectoria de la partícula.

En el segundo tema 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 éste tema 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 los siguientes dos temas se realiza un estudio de Cuerpo Rígido, y se hace una comparación de éste con el concepto de partícula, el tercer tema 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 el cuarto tema 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 asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

datos relevantes; planteamiento de problemas; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales de inducción-deducción. En éstas actividades prácticas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes 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 docente 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 docente 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
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque,</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>



	<p>Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Conoce los principios que rigen el comportamiento de partículas y cuerpos rígidos en cuanto a su posición, velocidad y aceleración, así como las causas y efectos que lo producen para su posterior aplicación a las asignaturas de las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería aeronáutica.</p>

5. Competencias previas

- Aplica conceptos del cálculo diferencial como; Derivadas, Funciones, Aplicaciones físicas y geométricas de la derivada.
- Aplica conceptos del cálculo integral como; Métodos de integración y aplicaciones de la integral.
- Aplica conceptos de Estática como; Fundamentos de las leyes de Newton, equilibrio de la partícula, diagrama de cuerpo libre y sistemas equivalentes de fuerzas.
- Elabora e interpreta coordenadas cartesianas, polares y cilíndricas.
- Maneja equipo de cómputo.

6. Temario

No.	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.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Cinemática de partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Define y analiza la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<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.
2Cinética de partículas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, 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>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y comprender las Leyes de Newton, para obtener las ecuaciones de movimiento que se aplica a problemas mecánicos. • 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

<p>computadora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<p>curvilíneo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>Cinemática de cuerpos rígidos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Define y analiza la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo rígido.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<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 las aceleraciones en el movimiento plano general, indicando el significado físico y las características matemáticas de las componentes de la aceleración general. • Efectuar una simulación y modelación numérica de la cinemática de cuerpos rígidos, mediante el uso de software.

Cinética de cuerpos rígidos

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza 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> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Solución de problemas • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<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 translación 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.

8. Práctica(s)

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

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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Examen escrito
- Mapa mental
- Reporte de prácticas
- Problemario
- Uso de software didáctico

11. Fuentes de información

1. Bedford, A. & Fowler, W. (2000). *Mecánica para Ingeniería: Dinámica*. México: Pearson Education.
2. Beer F.P., Johnston Jr E.R. & Clausen W.E. (2007). *Mecánica vectorial para ingenieros (8ª Ed)*. México: McGraw Hill.
3. Hibbeler, R.C. (2004). *Mecánica vectorial para Ingenieros. Dinámica (10ª Ed)*. México: Pearson Education.
4. Sandor, B.I. (1989). *Ingeniería Mecánica: Dinámica*. México: Prentice Hall.