UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS II					
Clave: 4638	**Créditos:** 7	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 2	**Horas Práctica:** 3	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de Formación:** Básico		
Elaborado por: CARLOS FIGUEROA NAVARRO, RAFAEL FLOREZ PÉREZ					
Antecedente: Mecánica Vectorial para Ingenieros I			**Consecuente:** Mecanismos		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Ingeniería Industrial		

Propósito:

La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el tercer semestre y es de carácter obligatoria. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos de la cinética y cinemática de partículas y cuerpos rígidos. Asimismo, la materia tiene como fin que el alumno domine los principios de la dinámica a través del razonamiento y práctica de ejercicios de aplicación.

I. Contextualización

Introducción:

Esta asignatura se ha integrado a la retícula de la Ingeniería en Mecatrónica por la relación y necesidad que tienen sus temas con los conocimientos de la Ingeniería Mecánica, en efecto si se refiere a conceptos tales como la fuerza, masa, aceleración, trabajo, energía, potencia, impulso y cantidad de movimiento. La finalidad de la aplicación de los conceptos de Mecánica Vectorial para Ingenieros II (dinámica) tienen por objetivo pensar en el modelo físico de los mecanismos en movimiento de diferentes dispositivos mecatrónicos. Esta asignatura es la base para poder entender, estudiar y cursar las asignaturas posteriores como Mecanismos, Diseño de Elementos Mecánicos, Modelación Mecánica y Robótica; se cursa después de la asignatura de Mecánica Vectorial para Ingenieros I (estática). Las competencias específicas a desarrollar en esta asignatura son: conocimiento de la cinemática y cinética de las partículas, método de la conservación de la energía y de la cantidad de movimiento, sistemas de partículas, cinemática de los cuerpos rígidos, fuerzas y aceleraciones, con la finalidad de encontrar solución a problemas en equipos mecánicos de las áreas productivas y tecnológicas.

El temario de esta asignatura se organiza en cinco unidades las cuales parten del estudio y conocimiento de la geometría del movimiento sin atender a las causas que producen dicho movimiento. Posteriormente se estudian las causas que producen el movimiento aplicando la segunda ley de Newton, posteriormente se introduce conceptos de trabajo, conservación de energía. Por último, se enfoca en resolver sistemas articulados.

En la Unidad didáctica I se estudia la dinámica de la partícula, que es la parte de la mecánica que se encarga del análisis de los cuerpos en movimiento. En esta sección se hace énfasis en los tipos de movimiento, partiendo desde la posición, velocidad y aceleración tanto en su componente tangencial y normal. Importante es la expresión de la aceleración en coordenadas polares.

En la Unidad didáctica II se aborda la segunda ley de Newton y se aplica al análisis del movimiento de partículas, se define la segunda ley de Newton (torques) para sistemas rotacionales.

En la Unidad didáctica III se enfoca en la equivalencia entre trabajo y energía, la conservación de la energía, también se estudia el trabajo realizado por una fuerza y la energía cinética de una partícula y se aplica el principio de trabajo y energía a la solución de problemas en ingeniería. Importantes son los casos que involucran energía cinética y potencial en relación al principio de conservación como método eficaz de resolver problemas.

En la Unidad didáctica IV se estudia la conservación de momento lineal y angular, la cual se aplica a problemas de colisiones elásticas e inelásticas, asimismo se define el coeficiente de restitución. Para momento angular se resuelven problemas relacionados a torques, centrifugas y otros equipos mecatrónicos.

En la Unidad didáctica V se aborda la cinemática y la cinética de los cuerpos rígidos. Se investigan las relaciones que existen entre el tiempo, las posiciones, las velocidades relativas y las aceleraciones de las distintas partículas que forman un cuerpo rígido. Casos importantes son el cálculo de velocidades relativas en el estudio de mecanismo articulados, el comportamiento de los sistemas masas resortes. Por último, se examina y el principio de Dalembert.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Mecánica o Física. Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en áreas del campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias Específicas:

- CAPACIDAD PARA MODELAR SISTEMAS FÍSICOS Y CREAR PROTOTIPOS QUE LO CONCEPTUALICEN.
  - Elaborar y diseñar sistemas y dispositivos mecánicos, aplicando principios de cinemática y cinética de la partícula y cuerpo rígido, lo que accede a considerar aplicaciones prácticas de los principios de trabajo y energía
- CAPACIDAD PARA ANALIZAR LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS EN EQUIPOS Y SISTEMAS MECATRÓNICOS Y EMITIR DIAGNÓSTICOS DE EFICIENCIA DE LOS MISMOS
  - Identificar el tipo de movimiento desarrollado por partículas y cuerpos rígidos, determinando las causas que lo producen a partir de conceptos, principios y leyes de la física.
- HABILIDAD PARA DISEÑAR EQUIPO Y/O MAQUINARIA PARA IMPLEMENTACIÓN INDUSTRIAL PARA

ANALIZAR LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS EN EQUIPOS Y SISTEMAS MECATRÓNICOS Y EMITIR DIAGNÓSTICOS DE EFICIENCIA DE LOS MISMOS

- Elaborar, diseñar y analizar sistemas de equilibrio estático, así como sistemas dinámicos aplicando principios físicos como leyes de Newton, trabajo energía y potencia.

Objetivo General:

Desarrollar la capacidad de analizar mecanismos en movimiento, utilizando principios básicos de conservación de la energía y momento en su solución, igualmente considerar aplicaciones prácticas en tareas de diseñar e implementar sistemas y dispositivos mecánicos, mediante el uso de conocimientos de cinemática, cinética de la partícula y cuerpo rígido.

Objetivos Específicos:

1. Conocer las diferentes expresiones de la aceleración tales como lineal, angular, tangencial, normal y aplicar la fórmula de la aceleración en coordenadas polares.
2. Establecer la segunda ley de Newton en movimiento rectilíneo y en movimiento rotacional. Entender el concepto de torque, par o momento aplicable a sistemas reales.
3. Identificar energía cinética y potencial, definir la equivalencia entre trabajo y energía, saber utilizar el principio de la conservación de la energía para resolver problemas.
4. Conocer la conservación de momento lineal y angular para resolver problemas. Utilizar la dinámica del cuerpo rígido para resolver situaciones de mecanismo en movimiento.
5. Conocer el comportamiento de los sistemas articulados con velocidades relativas, así como sistemas masas resortes y el principio de Dalembert.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – CINEMÁTICA DE LAS PARTÍCULAS
Unidad Didáctica II – CINÉTICA Y SEGUNDA LEY DE NEWTON
Unidad Didáctica III – TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA
Unidad Didáctica IV – CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y ANGULAR
Unidad Didáctica V – SISTEMAS DE PARTÍCULAS, SISTEMAS MASA RESORTE Y PRINCIPIO DE DALEMBERT

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Cinemática de las partículas

En la unidad I, el alumno adquiere conocimientos sobre movimiento rectilíneo, movimiento angular, asimismo la relación entre velocidad, posición y aceleración. En movimiento angular debe comprender la aceleración tangencial y normal y debe asimilar la ecuación de la velocidad y aceleración en coordenadas polares

- Movimiento rectilíneo y angular
- Aceleración en términos de la posición.
- Aceleración en términos de la velocidad
- Movimiento angular
- Aceleración normal y tangencial
- Radio de la curvatura
- Aceleración en coordenadas polares.

Unidad didáctica II. Cinética de la partícula
En la unidad II, el alumno adquiere el conocimiento de segunda ley de Newton para el vector fuerza y la misma correspondiente a torques y momento de inercia, asimismo debe resolver problemas de fuerzas coplanarias o en el espacio.

- Segunda Ley de Newton
- Fuerzas
- Torques

Unidad didáctica III. **Trabajo, energía, potencia**
En la unidad III, el alumno adquiere los conocimientos sobre la equivalencia del trabajo y la energía, asimismo la importancia para resolver problemas del principio de conservación de la energía, también debe distinguir en un sistema mecánico en movimiento, cual es energía cinética y energía potencial para poder aplicar las leyes de conservación.

- Definición de trabajo y energía
- Conservación de la energía
- Potencia.

Unidad didáctica IV. Cantidad de movimiento lineal y angular
En la unidad IV, el alumno conoce la importancia del concepto cantidad de movimiento o momento. De igual forma debe saber aplicarlos a situaciones mecánicas como colisiones e impactos. Para el momento angular debe saber relacionarlos a torques y poder plantear y resolver problemas en equipos mecatrónicos como ventiladores, motores, bombas, centrifugas y turbinas.

- Conservación de momento lineal
- Impactos y colisiones
- Coeficientes de restitución
- Conservación de momento angular.

Unidad didáctica V. Sistemas de partículas
En la unidad V, el alumno es capaz de planear y resolver un problema de elementos articulados en movimiento con los modelos de conservación de la energía para un sistema de partículas, donde aplica la inercia de cada elemento activo. Asimismo, puede resolver mediante el principio de conservación un sistema oscilante, por ultimo entiende el principio de Dalembert como una forma más avanzada de la segunda ley de Newton.

- Conservación de la energía en sistemas de partículas
- Velocidades relativas
- Sistemas masa resorte
- Vibración amortiguada
- Principio de Dalembert.

Criterios de desempeño:

1. Participación activa en clase.
2. Puntualidad.
3. Asistencia. Considerar el Reglamento Escolar.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Realizar prácticas de laboratorio programadas.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro de solución de ejercicios en forma cotidiana.
2. Exposición de alumnos de casos específicos de problemas relativos a sistemas articulados.
3. Actividades en laboratorio de Mecatrónica.

Experiencias de aprendizaje:

1. Visualizar la aplicación de la dinámica en los equipos mecánicos industriales.
2. Investigación de problemas reales de la industria.
3. Análisis e interpretación del funcionamiento de prototipos de laboratorio de ingeniería mecánica.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Prototipos didácticos del laboratorio de ingeniería mecánica.
6. MATLAB.

Bibliografía	***Básica/ Complementaria***
R.C. Hibbeler. (2010). Mecánica Vectorial Para Ingenieros: Dinámica. Mexico: Edit. CECSA.	***Básica***
Ferdinand Beer & E. Russell Johnston. (1997). Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica. 6ta edición. Edit. McGraw Hill.	***Básica***
Anthony Bedford, Wallace Fowler. (2008). Mecánica Para Ingenieros: Dinámica. Edit. Pearson education.	***Básica***
Benson H.Tongue , Sherid D. Sheppard. (2009). Dinámica. México: Edit. Limusa Wiley	***Complementaria***
Andrew Pytel , Jaan Kiusalaas. (2012). Ingeniería Mecánica Dinámica. 3ª edición. México: Edit. Cengage learning.	***Complementaria***
Shames I.H. (2000). Mecánica Para Ingenieros Dinámica. 4ta edición. Edit. Prentice Hall	***Complementaria***
Solar G. Jorge. (1998). Cinemática Y Dinámica Básicas para Ingenieros. 2ª edición. México: Edit. Trillas.	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad I	Examen escrito	20 %
2	C, H, A	Exposiciones de ejemplos	Se evaluará la capacidad en relación a trabajo en equipo, análisis de ejemplos y exposición	Presentación de ejemplos	10 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad II	Examen escrito	20 %
4	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad III	Examen escrito	20 %
5	C	Examen Parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidades IV y V	Examen escrito	20 %
7	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
				Total	**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes