

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|   |
|---|
| Nombre de la asignatura: <b>Física II</b>             |
| Carrera: <b>Ingeniería Mecánica</b>                   |
| Clave de la asignatura: <b>MCT - 0513</b>             |
| Horas teoría-horas práctica-créditos <b>2 – 3 – 7</b> |

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| <b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>                     | <b>Participantes</b>   | <b>Observaciones (cambios y justificación)</b>   |
|--|--|--|
| Instituto Tecnológico de Culiacán del 14 al 18 de Junio de 2004    | Representantes de las academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.                              |
| Instituto Tecnológico de Hermosillo y Morelia                      | Academia de Ingeniería Mecánica.   | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico de Pachuca del 8 al 12 de noviembre de 2004. | Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Mecánica.                          | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica .                                |

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a).- Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores      |  | Posteriores               |   |
|-----------------|--|---------------------------|---|
| Asignaturas     | Temas  | Asignaturas               | Temas   |
| Física i        | Equilibrio de la partícula<br>Sistemas equivalentes de fuerzas<br>Análisis estructural de sistemas mecánicos         | Mecanismos                | Análisis cinemático de mecanismos planares<br>Análisis de fuerzas y pares en mecanismos tipo  |
| Matemáticas I   | Funciones Derivadas<br>Aplicaciones de la derivada   | Termodinámica             | Conceptos básicos<br>Primera ley de la termodinámica  |
| Matemáticas II  | Diferenciales<br>Integrales indefinidas y métodos de integración<br>Integral definida<br>Aplicaciones de la integral | Vibraciones mecánicas     | Cinemática de la vibración<br>Vibración libre de sistemas de un grado de libertad<br>Sistemas de un grado de libertad con excitación armónica<br>Balanceo de rotores<br>Sistemas de un grado de libertad con excitación arbitraria<br>Sistemas de varios grados de libertad |
| Matemáticas III | Vectores   | Mecánica de materiales II | Métodos Energéticos   |
|                 |  | Diseño I                  | Teorías y criterios de falla por cargas dinámicas   |
|                 |  | Diseño II                 | Ejes y volantes   |

b).- Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Utilizar el pensamiento creativo y critico en la solución de problemas y en la toma de decisiones, relacionados con su ámbito profesional

- Formular y desarrollar modelos matemáticos para simular procesos haciendo uso de herramientas computacionales y experimentales.

#### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Analizará el movimiento de partículas y cuerpos rígidos, determinará las características del mismo y sus interacciones físicas con el medio.

#### 5.- TEMARIO

| Unidad | Temas                    | Subtemas  |
|--------|--------------------------|---|
| 1      | Cinemática de partículas | 1.1 Desplazamiento, velocidad y aceleración<br>1.2 Movimiento rectilíneo uniforme<br>1.3 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado<br>1.4 Movimiento de varias partículas (dependiente y relativo)<br>1.5 Movimiento curvilíneo<br>1.5.1 Vectores de posición, velocidad y aceleración<br>1.5.2 Componentes rectangulares<br>1.5.3 Componente tangencial y normal<br>1.5.4 Componente radial y transversal  |
| 2      | Cinética de partículas   | 2.1 Segunda Ley de Newton del movimiento<br>2.1.1 Sistemas de unidades<br>2.1.2 Ecuaciones del movimiento<br>2.1.3 Planteamiento de la solución de problemas<br>2.2 Métodos del trabajo y la energía<br>2.2.1 Trabajo de una fuerza<br>2.2.2 Energía potencial y trabajo<br>2.2.3 Energía cinética. Principio del trabajo y la energía<br>2.2.4 Potencia y eficiencia<br>2.2.5 Aplicaciones<br>2.2.6 Principio de la conservación de la energía<br>2.3 Principio del impulso y la cantidad de movimiento para un sistema de |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | partículas  |
| 3 | Cinemática de un cuerpo rígido                  | 3.1 Traslación<br>3.2 Rotación alrededor de un eje fijo<br>3.3 Movimiento plano general.  |
| 4 | Cinética de cuerpos rígidos en movimiento plano | 4.1 Introducción<br>4.2 Ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido<br>4.3 Movimiento angular de un cuerpo rígido en el plano<br>4.4 Movimiento plano de un cuerpo rígido<br>4.4.1 Principio de D'Alembert<br>4.4.2 Traslación, rotación centroidal y movimiento general<br>4.5 Principio de trabajo y energía para un cuerpo rígido |

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Cálculo diferencial y cálculo integral básicos.
- Cálculo vectorial.
- Leyes de Newton.
- Coordenadas cartesianas, polares y cilíndricas.
- Diagrama de partícula y cuerpo libres.
- Ecuaciones de equilibrio.
- Software relacionado con la asignatura.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Formar equipos de trabajo para realizar investigación documental de los temas relacionados con al asignatura.
- Resolver problemas extraclase.
- Resolver ejercicios en el aula.
- Asistir a eventos académicos como conferencias, seminarios, mesas redondas, congresos y concursos relacionados con la dinámica.
- Establecer talleres de solución de problemas.
- Utilizar software educativo.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica sobre conocimientos previos.
- Evaluación escrita por unidad.
- Trabajos de investigación.
- Exposición en clases.
- Elaborar problemas tipo.
- Autoevaluación.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Cinemática de la partícula

| <b>Objetivo Educativo</b>   | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   | <b>Fuentes de Información</b> |
|---|---|-------------------------------|
| Calculará la posición, la velocidad, la aceleración y la distancia total recorrida de una partícula, en cualquier instante de tiempo, en una y dos dimensiones. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener las ecuaciones de velocidad y aceleración dentro de un marco de referencia, usando el cálculo diferencial para resolver problemas, si la aceleración es función del tiempo, de la posición o de la velocidad.</li><li>• Resolver problemas cinemáticos con ayuda del método gráfico</li><li>• Determinar el movimiento de un proyectil a partir de las ecuaciones básicas de los movimientos uniformemente acelerado y rectilíneo uniforme como una superposición</li><li>• Determinar los vectores de velocidad y aceleración a partir del vector de posición de una partícula que se mueve en una trayectoria curva</li><li>• Analizar los aspectos físicos del movimiento de una partícula en una trayectoria curva</li><li>• Descomponer en el movimiento curvilíneo la velocidad y la aceleración en sus componentes: tangencial y normal, radial y transversal, para resolver problemas cinemáticos</li></ul> | 1, 2, 3, 4, 5                 |

## Unidad 2.- Cinética de la partícula

| Objetivo Educativo   | Actividades de Aprendizaje   | Fuentes de Información |
|--|--|------------------------|
| <p>Analizará 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.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y comprender las Leyes de Newton, para obtener las ecuaciones de movimiento que aplicará a problemas mecánicos</li> <li>• Analizar los diferentes sistemas de unidades que se puede utilizar en la segunda Ley de Newton</li> <li>• Analizar las expresiones vectoriales y escalares de las ecuaciones del movimiento expresadas en sus componentes rectangulares, normales y tangenciales, radiales y transversales para resolver problemas del movimiento curvilíneo</li> <li>• Deducir la metodología para resolver problemas de cinética de partículas</li> <li>• Definir el trabajo de una fuerza que actúa sobre una partícula</li> <li>• Deducir el concepto de energía potencial para sistemas gravitacionales y elásticos</li> <li>• Definir la energía cinética de una partícula basados en la segunda Ley de Newton</li> </ul> | <p>1, 2, 3, 4, 5</p>   |

## Unidad 3.- Cinética de sistemas de partículas

| Objetivo Educativo  | Actividades de Aprendizaje  | Fuentes de Información |
|---|---|------------------------|
| <p>Generalizará las ecuaciones y principios del movimiento de la partícula al movimiento de sistemas de partículas y presentará los fundamentos de sistemas de partículas discretas y continuas</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extender la segunda Ley de Newton del movimiento para aplicarlo a un sistema de partículas</li> <li>• Definir la cantidad de movimiento lineal <math>L</math> y movimiento angular <math>H_0</math> de un sistema de partículas como la suma de las cantidades de movimiento de las partículas</li> <li>• Aplicar el concepto de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas con respecto a su centro de masa</li> <li>• Presentar las ecuaciones de la conservación de la cantidad de movimiento total lineal y angular para un sistema de</li> </ul> | <p>1, 2, 3, 4, 5</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | partículas consideradas como un todo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deducir la ecuación de energía cinética aplicada a un sistema de partículas, considerando el centro de masa del sistema y el movimiento del sistema relativo a un sistema de referencia en movimiento, fijo en un punto</li> <li>• Describir los métodos para analizar el movimiento impulsivo de sistemas de partículas</li> </ul> |  |
|--|---|--|

#### Unidad 4.- Cinemática de un cuerpo rígido

| <b>Objetivo Educativo</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|---|-------------------------------|
| Analizará las relaciones que existen entre el tiempo, las posiciones, las velocidades y las aceleraciones de las diversas partículas que forman un cuerpo rígido, considerando los diferentes tipos de movimientos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener las ecuaciones básicas para analizar la traslación o rotación de un cuerpo rígido, poniendo un interés particular en las ecuaciones de velocidad y aceleración absoluta de una partícula en un cuerpo rígido</li> <li>• Obtener las ecuaciones cinemáticas para el caso de coordenada angular, velocidad y aceleración angular</li> <li>• Aplicar los métodos analíticos para analizar las velocidades en movimiento plano general</li> <li>• Describir el concepto y las propiedades importantes del centro instantáneo de rotación</li> <li>• Analizar mediante ejemplos el concepto de las aceleraciones en el movimiento plano general, indicando el significado físico y las características matemáticas de las componentes individuales de la aceleración general</li> <li>• Hacer la generalización de las ecuaciones del movimiento en un plano al movimiento en el espacio</li> </ul> | 1, 2, 3, 4, 5                 |

## Unidad 5.- Cinética de cuerpos rígidos en movimiento plano

| Objetivo Educativo  | Actividades de Aprendizaje  | Fuentes de Información |
|---|---|------------------------|
| Analizará las relaciones existentes entre las fuerzas que actúan en un cuerpo rígido, la forma y la masa del mismo, y el movimiento producido | <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• Establecer el principio de D'Alembert para el movimiento plano de un cuerpo rígido, en traslación centroidal y la combinación entre éstos</li><li>• Presentar el método de análisis de problemas en movimiento plano general para reforzar el conocimiento de las ecuaciones del movimiento</li><li>• Plantear y resolver problemas que involucren el movimiento plano de varios cuerpos rígidos conectados</li></ul> | 1, 2, 3, 4, 5          |

### 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Beer y Johnston. *Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica*. Editorial Mc Graw Hill.
2. Hibbeler. *Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica*. Editorial CECSA.
3. Sandor, Bela I. *Ingeniería mecánica: dinámica*. Editorial Prentice Hall.
4. Bedford Fowler. *Mecánica para ingenieros: dinámica*. Editorial Addison Wesley.
5. Higdon, Stiles, Davis, Evces, Weese. *Ingeniería mecánica tomo II: dinámica vectorial*. Editorial Prentice Hall.

### 11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Movimiento rectilíneo.
2. Movimiento curvilíneo.
3. Fricción.
4. Maquetas y prototipos.
5. Talleres de solución de problemas.
6. Impactos.