

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**DEPARTAMENTO DE FORMACION BASICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ingeniería, Unidad Mexicali
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura): Tronco común      3. Vigencia del plan: 2003-1
4. Nombre de la Asignatura: Dinámica (Asignatura homologada)      5. Clave: 4348
6. HC: 03      HL: 02      HT:          HPC: --      HE: 03      CR: 08
7. Ciclo Escolar: 2003-1      8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Asignatura:      Obligatoria XXX      Optativa
10. Requisitos para cursar la asignatura: Estática y (recomendación) matemáticas I

Formuló: FIS. JUAN ORTIZ HUENDO  
E ING. JOSE PABLO FOK PUN

Vo. Bo. M.C RUTH ELBA RIVERA CASTELLON  
Cargo: COORDINADORA DE TRONCO COMUN

Fecha: octubre 2005

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

**La asignatura de dinámica se imparte en la etapa básica (tronco común) y corresponde al área de ciencias básicas. El estudiante al cursar esta materia adquiere los conocimientos para resolver problemas sobre conversión de unidades de un sistema a otro, distinguiendo lo que comprende las magnitudes escalares y vectoriales, analizando las fuerzas que actúan sobre una partícula en un plano y en el espacio, sus conceptos y principios que le permitan introducirse en el estudio de la dinámica de partículas. El curso es teórico-práctico por lo que se espera que el alumno desarrolle habilidades analíticas, de evaluación y estimación que le permita comprender los principios que rigen las causas y los efectos que generan el movimiento de los cuerpos. En el diseño o en la consideración de las medidas preventivas o correctivas de un sistema de fuerzas es necesario que intervengan profesionales de diferentes especialidades, por esta razón el alumno debe de desarrollar la disposición de trabajar en equipo con disciplina y creatividad.**

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

**Analizar, interpretar y resolver problemas relacionados a las causas y efectos que generan el movimiento de un cuerpo, manejando las metodologías propias de cada tema, utilizando su capacidad de abstracción y creatividad, para desarrollar la habilidad en la aplicación de situaciones reales.**

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

**Elaboración de un portafolio en donde incluya ejercicios, problemas y temas de investigación, formulados y elaborados durante las horas clase y práctica, así como mediante tareas solicitadas; integrando a las soluciones las conclusiones propias del alumno, respecto a la aplicación de los resultados obtenidos sobre las situaciones prácticas.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia I:

**Describir con objetividad el movimiento rectilíneo y curvilíneo de las partículas aplicando los conceptos de las magnitudes escalares y vectoriales, manejando los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones y los sistemas de coordenadas, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.**

### Evidencias de desempeño

**Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.**

### Contenido

**Duración: (16 HC, 4 HL)**

#### **1. Cinemática de las partículas**

1.1 Introducción a la dinámica

1.2 Movimiento rectilíneo de partículas

1.2.1 Posición, velocidad y aceleración

1.2.2 Determinación del movimiento de una partícula

1.2.3 Movimiento rectilíneo uniforme

1.2.4 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

1.2.5 Movimiento de partículas

1.2.6 Solución gráfica de los problemas de movimiento rectilíneo

1.3 Movimiento curvilíneo de partículas

1.3.1 Vectores de posición, velocidad y aceleración.

1.3.2 Derivada de las funciones vectoriales.

1.3.3 Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración.

1.3.4 Movimiento relativo a un sistema en movimiento de traslación.

1.3.5 Componentes tangencial y normal.

1.3.6 Componentes radial y transversal.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia II:

**Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las partículas en movimiento sometidas a un sistema de fuerzas, aplicando las ecuaciones básicas de la dinámica de partículas, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.**

### Evidencias de desempeño

**Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.**

### Contenido

**Duración: ( 9 HC y 6 HL )**

#### **2 Dinámica de Partículas. Segunda Ley de Newton.**

- 2.1 Segunda Ley del movimiento de Newton
- 2.2 Momento ideal de una partícula. Tasa de cambio del momentum lineal.
- 2.3 Ecuaciones del movimiento.
- 2.4 Equilibrio dinámico.
- 2.5 Momentum angular de una partícula. Tasa de cambio de momentum angular
- 2.6 Ecuaciones del movimiento en función de las componentes radial y transversal
- 2.7 Movimiento bajo una fuerza central
- 2.8 Ley de gravitación de Newton
- 2.9 Trayectoria de una partícula bajo la acción de una fuerza central
- 2.10 Aplicación de la mecánica espacial

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia III:

**Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las partículas en movimiento, aplicando el método la energía y cantidad de movimiento, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.**

### Evidencias de desempeño

**Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.**

### Contenido

**Duración: ( 9 HC y 6 HL )**

### **3 Método de la Energía y Cantidad de Movimiento**

- 3.1 Introducción
- 3.2 Trabajo de una fuerza.
- 3.3 Energía cinética de una partícula. Principio de trabajo y energía.
- 3.4 Aplicación del principio de trabajo y energía.
- 3.5 Potencia y eficiencia.
- 3.6 Energía potencial
- 3.7 Fuerzas conservativas y no conservativas (fricción)
- 3.8 Conservación de la energía
- 3.9 Movimiento debido a una fuerza central conservativa. Aplicación a la mecánica espacial
- 3.10 Principio de impulso y momentum
- 3.11 Movimiento de impulso
- 3.12 Colisiones
- 3.13 Colisión central directa
- 3.14 Colisión central oblicua
- 3.15 Problemas relativos a energía y momentum

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia IV:

**Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las causas, efectos y comportamiento de los cuerpos en vibración, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.**

### Evidencias de desempeño

**Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.**

### Contenido

**Duración: ( 10 HC y 4 HL )**

#### 4 **Vibraciones Mecánicas**

4.1 Introducción

4.2 Vibraciones sin amortiguamiento

4.2.1 Vibraciones libres de partículas. Movimiento armónicos simple

4.2.2 Péndulo simple (solución aproximada)

4.2.3 Péndulo simple (Solución exacta)

4.2.4 Vibraciones libres forzadas

4.2.5 Aplicaciones del principio de la conservación de la energía.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia V:

**Explicar con objetividad y responsabilidad las causas, efectos y que ocasionan que los cuerpos en vibración no pueden actuar libremente, para reafirmar el tema anterior.**

### Evidencias de desempeño

**Exposición o tema de tarea para que el alumno aprecie las vibraciones reales e hipotéticas, en base a la diferencia entre las vibraciones libres, amortiguadas y forzadas.**

### Contenido

**Duración: ( 2 HC )**

- 5 Vibraciones Mecánicas Forzadas y amortiguadas**
- 5.1 Vibraciones forzadas
- 5.2 Vibraciones amortiguadas.
- 5.3 Vibraciones libres amortiguadas
- 5.4 Vibraciones amortiguadas forzadas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD 1</b>				
<p><b>1 movimiento rectilíneo uniforme.</b></p>	<p>Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo. Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad “constante” al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Observar si realizó recorridos iguales en tiempos iguales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -carrito</p>	<p><b>2 horas</b></p>
<p><b>2 movimiento rectilíneo uniformemente acelerado</b></p>	<p>Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando disposición</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito)</p>	<p>-mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -carrito -pesa -hilo</p>	<p>2 horas</p>



	para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de graficar $x$ -vs- $t$ y obtener las velocidades en diferentes tramos, posteriormente graficar $v$ -vs- $t$ explicar el significado de la pendiente de la recta obtenida. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.		
<b>UNIDAD 2</b>				
<b>3 Segunda Ley de Newton</b>	<p>Analizar las causas que generan el movimiento de los cuerpos al validar la segunda ley de Newton en un cuerpo de masa conocida, evaluando la aceleración al aplicarle una fuerza constante. Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de <math>a</math>-vs-<math>1/m</math> relacionar la pendiente obtenida con le peso del cuerpo que ocasiona el movimiento. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-5 pesas -mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -carrito -pesa -hilo</p>	2 horas

<p><b>4 Equilibrio dinámico</b></p>	<p>Analizar experimentalmente de un sistema fuerzas relacionando el significado físico de las componentes rectangulares de una fuerza y de la fuerza resultante, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>Con la ayuda de la mesa de fuerzas hacer un arreglo de tres fuerzas (no colineales) formando un ángulo con el sistema coordinado establecido. Las fuerzas serán aplicadas por pesas en un sostenedor y unidas al centro del sistema coordinado. Determinar la fuerza resultante y el ángulo que debe de tener, comprobar que al aplicar ésta fuerza el sistema quedara equilibrado, repetir el experimento para varios arreglos. Para mayor información consultar el manual de prácticas</p>	<p>-Mesa de Fuerzas -juego de pesas</p>	<p><b>2 horas</b></p>
<p><b>5 cantidad de Movimiento</b></p>	<p>Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad que adquieren los cuerpos de diferente masa sometidos al mismo impulso, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo a una distancia determinada de su trayectoria, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad “constante” al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer una distancias previamente determinada determinar la velocidad adquirida, repetir el procedimiento para el carrito con variando pesas sobre el. Graficar <math>1/m</math>- vs- <math>v</math> y explicar el significado de la pendiente. Hacer</p>		<p><b>2 horas</b></p>

		<p>sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>		
<b>UNIDAD 3</b>				
<b>6 Coeficiente de Fricción</b>	<p>Analizar la importancia de la fuerza de fricción entre dos superficies en el movimiento de los cuerpos, evaluando el coeficiente de fricción que existe entre las superficies, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Sobre el plano colocar el bloque, variar el ángulo de inclinación del bloque hasta que inicia su movimiento, hacer un balance de fuerzas y determinar el coeficiente de fricción dinámico, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>Plano inclinado Juego de bloques</p>	<b>2 horas</b>
<b>7 Principio de trabajo y energía</b>	<p>Analizar el principio de trabajo al deslizarse un cuerpo sobre un plano inclinado, considerando la pendiente y el coeficiente de fricción entre las superficies determinado en la práctica anterior, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Sobre el plano colocar el bloque, a un ángulo determinado previamente medir la velocidad que adquiere y compararla con la calculada al utilizar el principio de trabajo y energía, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-Plano inclinado -Juego de bloques - Sistema de adquisición de datos.</p>	<b>2 horas</b>

<p><b>8 Conservación del momentum lineal</b></p>	<p>Analizar colisiones los cuerpos en el proceso en que se presenta una colisión al validar la ley de conservación de la energía y del momentum lineal de de dos cuerpos de peso conocido, evaluando la velocidad de cada uno de ellos antes y después del choque, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con accesorios para impulsar dos carritos adecuados para choques elásticos, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Medir la masa de cada uno de los carritos, aplicarle un impulso a en forma simultanea a cada uno de los carritos y éstos adquirirá una velocidad “constante” al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores, antes y después del choque. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -Dos carritos para choques elásticos -hilo</p>	<p><b>2 horas</b></p>
		<p><b>UNIDAD 4</b></p>		
<p><b>9 Péndulo Simple</b></p>	<p>Analizar un sistema oscilatorio simple al hacer funcionar un péndulo simple y el factor de corrección, utilizando el péndulo reversible de Katar, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Medir la distancia del punto de giro al centro del péndulo, hacer oscilar el péndulo desde un ángulo previamente determinado, medir el periodo y compararlo con el calculado, repetir el experimento para varios. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-metro -Péndulo reversible de Katar - sistema de adquisición de datos.</p>	<p><b>2 horas</b></p>

<p><b>10 Vibraciones libres</b></p>	<p>Analizar un sistema oscilatorio simple al hacer oscilar un cuerpo en un riel “sin fricción”, utilizando el riel de aire y un carrito el cual unido a un resorte se hace oscilar y se mide el tiempo el periodo el cual se espera que sea igual al determinado utilizando la ecuación para cuerpos rígidos en vibración, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito, al cual previamente se ha unido al extremo del riel mediante un resorte. El carrito después de que ha sido impulsado vibrará, medir los periodos de las vibraciones y compararlo con el calculado al utilizar las ecuaciones de vibración. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-mesa -riel de aire acondicionado par vibraciones -sistema de adquisición de datos -carrito</p>	<p><b>2 horas</b></p>

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura es teórico práctica, para ello se requiere trabajar de manera participativa, tanto en lo individual como grupal, se emplea técnicas y métodos adecuados a la temática.

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias, revisa trabajos y prácticas.

El estudiante realiza lecturas, tareas, investiga, prácticas y expone.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterio de calificación

Tareas, investigaciones o exposiciones ..... 20%

Exámenes parciales..... 80%

### Criterio de acreditación

Para acreditar el materia debe de reunir el 80% de asistencias.

Mínimo aprobatorio 6.0

Será necesario aprobar el laboratorio.

### Criterio de evaluación

Tareas con orden, limpieza y entrega puntual

Investigación- limpieza, ortografía, redacción y entrega puntual

Exposición. Claridad, profundidad, material de apoyo y control del grupo.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Clausen E. 2005. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. Septima Edicion. Isbn 970-10-4470-3.
2. Hibbeler Russell C. 2004 . Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. Isbn 970-26-0500-8.
3. Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2000. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. Isbn 968-444-398-6

### Complementaria

1. Barja M. Das. 1999. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Limusa. Impreso en México. Isbn 968-185-093-9
2. Boresi, A. P. 2001. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Thompon Learning. Impreso en México. Isbn 970-680-886
3. Marion, Jarry B. 2000. Dinámica Clásica de las Partículas y sistemas. Editorial Reverté. Impreso en México. Isbn 842-914-094-8