

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Estática</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTM-0520</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>3-2-8</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 Reynosa, del 6 al 10 de diciembre del 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, de enero a abril del 2005.	Academia de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca, del 16 al 20 de mayo del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

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

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Matemáticas I	- Introducción al cálculo	Mecánica de Materiales.	- Sistemas hiperestáticos Flexión y torsión
Matemáticas II	- Integral definida	Diseño de Elementos Mecánicos	- Teoría de fallas - Diseño de ejes Vigas - Tornillos, engranes
Matemáticas III	- Vectores y Superficies. Integrales múltiples.	Termofluidos	- Conceptos básicos de mecánica de fluidos
Matemáticas IV	- Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes		

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado:

Proporcionar elementos básicos para el análisis, y diseños de sistemas en equilibrio estático.

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

- El estudiante será capaz de analizar y diseñar estructuras resistentes y seguras que satisfagan las necesidades del hombre aplicando ecuaciones de equilibrio estático.
- El estudiante aprenderá mediante análisis de gráficas y descripciones sistematizadas los conceptos básicos de la estática que sean de utilidad en su desempeño profesional.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Equilibrio de la partícula.	1.1 Descomposición de fuerzas en un plano 1.2 Descomposición de fuerzas en el espacio 1.3 Determinación de la resultante de sistemas de fuerzas concurrentes 1.4 Equilibrio de una partícula en un plano y en el espacio
2	Equilibrio del cuerpo rígido y Momentos	2.1 Cuerpos rígidos y principio de transmisibilidad 2.2 Momento de una fuerza. 2.3 Momento de una fuerza respecto a un punto. 2.4 Teorema de Varignon. 2.5 Momento de una fuerza respecto a un eje. 2.6 Par de fuerzas y sistemas equivalentes. 2.7 Equilibrio del cuerpo rígido en el plano. 2.8 Equilibrio del cuerpo rígido en el espacio. 2.9 Diagramas de cuerpo libre.
3	Centroides	3.1 El centro de gravedad 3.2 Propiedades de simetría. Teoremas de Pappus-Guldin. 3.3 Centroides de áreas y líneas por integración. 3.4 Centroides de áreas y líneas compuestas. 3.5 Centroide de volúmenes compuestos. 3.6 Momentos de inercia de áreas compuestas. 3.7 Teoremas de los ejes paralelos. 3.8 Radios de giro y momento polar de inercia.
4	Análisis de estructuras.	4.1 Definición de estructuras articuladas. 4.2 Estructuras articuladas simples. 4.3 Análisis de estructuras por el método de los nudos. 4.4 Análisis de estructuras por el método de las secciones. 4.5 Marcos y máquinas. 4.6 Aplicaciones.

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	Fricción.	5.1 Definición general 5.2 Fuerzas de fricción. 5.3 Ley de Coulomb y coeficientes de fricción. 5.4 Angulo de fricción. 5.5 Tipos de problemas de fricción seca.

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Álgebra vectorial.
- Leyes de senos y cosenos.
- Funciones trigonométricas básicas.
- Determinantes.
- Dibujo.
- Sistemas de coordenadas cartesianas y polares.
- Integraciones de línea, doble, triple y definidas.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

- Realizar investigaciones documentales sobre los conceptos utilizados.
- Elaboración de un banco de problemas para entregar como ejercicios al estudiante para reforzar los temas vistos en clase.
- Participación del estudiante en la discusión de los conceptos.
- Uso de materiales audiovisuales para mejorar la comprensión de los conceptos.
- Desarrollo de modelos didácticos.
- Uso de software para la resolución de problemas, como complemento para la comprensión de conceptos (Mathematica, Matlab).

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación de reportes de las investigaciones documentales realizadas.
- Evaluación de problemas prácticos de análisis de estructuras.
- Evaluación de actividades prácticas desarrolladas con el empleo de software.
- Participación en el desarrollo de la clase.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Equilibrio de la Partícula.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante comprenderá los conceptos fundamentales de la estática de la partícula y aplicará las ecuaciones de equilibrio en la resolución de sistemas de fuerzas en el plano y en el espacio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar la definición del modelo de la partícula y sus características.</li><li>• Calcular las características de una fuerza y sus componentes.</li><li>• Determinar la resultante de sistemas de fuerzas concurrentes coplanares.</li><li>• Resolver problemas completos de fuerzas coplanares y concurrentes, aplicando el método de las componentes rectangulares.</li><li>• Resolver problemas de partículas en equilibrio, recalcando la elaboración de los diagramas de cuerpo libre y las condiciones de equilibrio en el plano.</li><li>• Resolver problemas de equilibrio de partículas en el espacio.</li></ul>	1 2 3 4 5 6 7 8 9

## Unidad 2: Equilibrio del Cuerpo Rígido Y Momentos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Se comprenderán los principios básicos y las condiciones para el equilibrio del cuerpo rígido, así como la resolución de situaciones problemáticas en donde aplique y desarrolle las ecuaciones de equilibrio, tanto en el plano como en el espacio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la definición del modelo del cuerpo rígido, y sus características.</li> <li>• Definir el principio de transmisibilidad de una fuerza y su aplicación.</li> <li>• Definir los conceptos de momento, brazo de palanca, así como la determinación de los mismos.</li> <li>• Desarrollar el método para la determinación de los momentos con respecto a un punto.</li> <li>• Resolver problemas de momentos con respecto a un punto.</li> <li>• Desarrollar el método para la determinación de los momentos con respecto a un eje.</li> <li>• Resolver problemas de momentos con respecto a un eje.</li> <li>• Introducir el concepto de momento de par y su determinación.</li> <li>• Calcular las relaciones de un sistema de fuerza par aplicadas a un cuerpo rígido para mantener el equilibrio.</li> <li>• Analizar y establecer las reacciones en apoyos y conexiones.</li> <li>• Desarrollar diagramas de cuerpo libre.</li> <li>• Resolver problemas de equilibrio en el plano y el espacio.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">9</p>

### Unidad 3: Centroides.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Será capaz de localizar los diversos centroides así como usarlos para determinar las fuerzas y los momentos que actúan sobre los cuerpos en equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir centroides, centros de masa, y sus aplicaciones.</li> <li>• Deducir las expresiones para la determinación de los centroides de línea de área, de volumen y de masa.</li> <li>• Ejercitar a través de problemas la determinación de centroides de elementos compuestos, con el empleo de tablas.</li> <li>• Determinar centroides en elementos compuestos por integración.</li> <li>• Definir el teorema de Pappus-Guldinus y desarrollar aplicaciones.</li> <li>• Definir, el concepto de momentos de inercia y deducir las diferentes expresiones para los momentos de inercia, radios de giro y momento polar de inercia.</li> <li>• Definir y aplicar el teorema de los ejes paralelos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">9</p>

### Unidad 4: Análisis de Estructuras.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá los principios básicos para el análisis de armaduras, a través del método de los nudos o uniones, y de las secciones, determinando el tipo de esfuerzo axial al que se encuentran sujetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir que es una armadura y sus características.</li> <li>• Explicar el tipo de fuerzas que se presentan en los elementos que constituyen una armadura.</li> <li>• Desarrollar el método de los nudos para el análisis de armaduras.</li> <li>• Desarrollar el método de las secciones para el análisis de armaduras.</li> <li>• Presentar los principios para el análisis de estructuras.</li> <li>• Presentar los principio para el análisis de máquinas</li> <li>• Desarrollar método de estructuras para marcos y máquinas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">9</p>

## Unidad 5: Fricción.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá la teoría de la fricción de Coulomb y calculará la fuerza de fricción máxima que se puede ejercer sobre superficies en contacto, así como también la fuerza de fricción ejercida por superficies deslizantes en diversas aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y establecer los conceptos básicos de la fricción.</li> <li>• Deducir las expresiones del coeficiente de fricción y el ángulo de fricción.</li> <li>• Desarrollar aplicaciones en las que se involucren fuerzas de fricción.</li> <li>• Ejercitar los conceptos con aplicaciones en cuñas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>

## 10.- FUENTES DE INFORMACION

1. R. C. Hibbeler, *Ingeniería Mecánica, Tomo I Estática, Tomo II Dinámica*, Ed. Prentice Hall.
2. Beer Ferdinand & Johnston Russell, *Mecánica Vectorial Para Ingenieros, Tomo I Estática, Tomo II Dinámica*, Ed. Mc Graw Hill.
3. Bedford Anthony Y Fowler Wallace, *Mecánica Para Ingeniería, Tomo I Estática, Tomo II Dinámica*, Ed. Addison Wesley Iberoamericana.
4. Bela I Sandor, *Ingeniería Mecánica, Tomo I Estática, Tomo II Dinámica*, Ed. Prentice Hall.
5. Singer Ferdinand L.
6. Riley, W.F., *Ingeniería Mecánica. Estática*. Ed. Reverté.
7. Shames, I.H., *Mecánica Para Ingenieros. Estática*. Ed. Prentice-Hall. 1999.
8. Vázquez, M.; López, E., *Mecánica para Ingenieros*. Ed. Noela. 1996
9. Das, Kassimali, Sami, *Mecánica para Ingenieros, Estática*. Ed. Limusa.

## 11.- PRACTICAS PROPUESTAS

- Resolver problemas de partículas en equilibrio.
- Desarrollar diagramas de cuerpo libre.
- Obtención del centro de gravedad de un cuerpo lineal plano.
- Obtención del centro de gravedad de un cuerpo espacial no homogéneo
- Ejercitar a través de problemas la determinación de centroides de elementos compuestos, con el empleo de tablas.
- Comprobación del teorema de Pappus-Guldin.
- Analizar estructuras articuladas planas.
- Analizar estructuras articuladas espaciales.
- Diseño y simulación de estructuras en equilibrio mediante el uso de software.