



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>									
Estática									
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>									
<b>MODALIDAD:</b> Curso									
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Teórico – Práctica									
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Segundo									
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria									
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b> 8									
<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b>	5	<b>Teóricas:</b>	3	<b>Prácticas:</b>	2	<b>Semanas de clase:</b>	16	<b>TOTAL DE HORAS:</b>	80
<b>SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE:</b> Geometría Analítica									
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:</b> Cinemática y Dinámica									

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para identificar, comprender, analizar y aplicar los principios de la Estática de manera que pueda plantear y resolver problemas que involucren el manejo de sistemas de fuerzas, así como el equilibrio de los cuerpos.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>
1	Sistemas de Unidades	3	2
2	Fundamentos de la Mecánica Clásica	3	0
3	Estudio de los Sistemas de Fuerzas	24	18
4	Fricción	6	4
5	Equilibrio Fuerzas en el Espacio	6	4
6	Primeros momentos de áreas y masas	6	4
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

## **CONTENIDO TEMÁTICO**

---

### **1. SISTEMAS DE UNIDADES**

- 1.1. Magnitudes Escalares y vectoriales.
- 1.2. Unidades fundamentales y derivadas.
- 1.3. Unidades del Sistema Absoluto, Métrico decimal e inglés.
- 1.4. Unidades del Sistema Gravitacional, Métrico decimal e inglés.
- 1.5. Unidades del Sistema Internacional (SI).
- 1.6. Unidades de fuerza y masa en los diferentes sistemas de unidades.
- 1.7. Transformación de unidades por factor unitario.
- 1.8. Transformación de unidades por homogeneización.

### **2. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CLÁSICA**

- 2.1. La estática en el marco de la mecánica y de la física.
  - 2.1.1. Ramas de la Física: Clásica y Moderna.
  - 2.1.2. La Mecánica en el marco de la Física Clásica.
  - 2.1.3. Definición y ramas de la Mecánica Clásica.
  - 2.1.4. Bosquejo histórico de la Mecánica Clásica.
  - 2.1.5. Ubicación de la Estática en el campo de la Mecánica.
  - 2.1.6. Definición y objeto del estudio de la Estática.
- 2.2. Leyes y principios básicos de la estática.
  - 2.2.1. Las leyes de Newton del Movimiento.
  - 2.2.2. La Ley de la Gravitación Universal.
  - 2.2.3. Principio del deslizamiento o Ley de la Transmisibilidad.
  - 2.2.4. Ley del paralelogramo para fuerzas concurrentes.
  - 2.2.5. Principio del equilibrio de dos y de tres fuerzas.

### **3. ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE FUERZAS**

- 3.1. Las fuerzas y su vector representativo.
  - 3.1.1. Concepto y definición de fuerza. Su nomenclatura y representación gráfica.
  - 3.1.2. Clasificación de las fuerzas atendiendo a diversos criterios:
    - 3.1.2.1. Atendiendo a su naturaleza.
    - 3.1.2.2. Atendiendo a la distancia entre los cuerpos.
    - 3.1.2.3. Atendiendo al área de contacto entre los cuerpos.
    - 3.1.2.4. Atendiendo al límite del(os) cuerpo(s) analizado(s).
  - 3.1.3. Cálculo del vector fuerza usando el vector unitario.
  - 3.1.4. Determinación del vector fuerza usando proporciones.
  - 3.1.5. Cálculo del vector fuerza usando proyecciones.
- 3.2. Composición y descomposición de fuerzas.
  - 3.2.1. Distinción entre componentes y proyecciones de una fuerza en el plano.
  - 3.2.2. Ley del paralelogramo de fuerzas, Ley del triángulo y polígono de fuerzas.
  - 3.2.3. Solución de problemas de composición y descomposición de fuerzas, usando los métodos gráfico, trigonométrico y vectorial.

- 3.2.3.1. En el plano, usando los métodos gráfico, escalar y vectorial.
- 3.2.3.2. En el espacio, usando los métodos escalar y vectorial.
- 3.3. Momento de una fuerza con respecto a un punto.
  - 3.3.1. Concepto de momento de una fuerza. Condición de momento nulo.
  - 3.3.2. Características de dirección y sentido del vector momento.
  - 3.3.3. Expresión vectorial del momento de una fuerza con respecto a un punto.
  - 3.3.4. Teorema de Varignon aplicado al momento de una fuerza con respecto a un punto.
  - 3.3.5. Solución y aplicación de problemas en el plano y en el espacio.
- 3.4. Momento de una fuerza con respecto a un eje.
  - 3.4.1. Caso particular del momento con respecto a un eje.
  - 3.4.2. Caso general del momento con respecto a un eje.
  - 3.4.3. Teorema de Varignon aplicado al momento con respecto a un eje.
  - 3.4.4. Solución y aplicación de problemas en el plano y en el espacio.
- 3.5. El par de fuerzas.
  - 3.5.1. Definición y características de un par de fuerzas.
  - 3.5.2. Métodos para calcular el momento de un par de fuerzas.
  - 3.5.3. Método(s) para calcular el par resultante de varios pares de fuerzas.
  - 3.5.4. Solución y aplicación de problemas en el plano y en el espacio para el par de fuerzas.
- 3.6. Sistema fuerza-par.
  - 3.6.1. Origen y aplicación del sistema Fuerza-Par.
  - 3.6.2. Momento del sistema Fuerza-Par.
  - 3.6.3. Solución y aplicación de problemas en el plano y en el espacio.
- 3.7. Resultante de un sistema de fuerzas.
  - 3.7.1. Clasificación de los sistemas de fuerzas.
  - 3.7.2. Coordenadas vectoriales de una fuerza.
  - 3.7.3. Coordenadas vectoriales de un sistema de fuerzas.
  - 3.7.4. Sistemas equivalentes de fuerzas.
  - 3.7.5. Reducción de un sistema de fuerzas.
  - 3.7.6. Casos de reducción de un sistema de fuerzas.
  - 3.7.7. Resultante de un sistema de fuerzas coplanares y espaciales.
  - 3.7.8. Solución y aplicación de problemas en el plano y en el espacio.

#### **4. FRICCIÓN**

- 4.1. La fuerza de fricción, su origen, su naturaleza y sus características.
- 4.2. Tipos de fuerzas de fricción.
- 4.3. La fuerza de fricción límite.
- 4.4. Leyes de la fricción.
- 4.5. El coeficiente de fricción y su carácter experimental.
- 4.6. El ángulo de reposo y el ángulo de fricción.
- 4.7. Solución de problemas de cuerpos en equilibrio que involucran la fricción.
- 4.8. Aplicaciones de la fricción.

#### **5.- EQUILIBRIO DE FUERZAS EN EL ESPACIO.**

- 5.1 Condiciones necesarias y suficientes de equilibrio.

5.2 Ecuaciones de equilibrio traslacional y ecuaciones de equilibrio rotacional.

5.3 Restricciones a los movimientos de un cuerpo rígido.

5.4 Apoyos y ligaduras más empleadas en la ingeniería.

5.5. Elaboración de diagramas de cuerpo libre.

5.6 Análisis de equilibrio isostático e hiperestático y condiciones de no equilibrio.

5.7 Determinación de reacciones de apoyos y ligaduras de sistemas mecánicos en equilibrio

## **6. PRIMEROS MOMENTOS DE ÁREAS Y MASAS**

6.1 Momentos estáticos y centroides.

6.1.1 Concepto de centroide para: áreas, líneas, volúmenes, masas y peso de los cuerpos.

6.1.2 Concepto y expresiones para el momento estático de un área con respecto a un eje.

6.1.3 Cálculo de los momentos estáticos y las coordenadas centroidales para áreas típicas.

6.1.4 Cálculo de las coordenadas centroidales para áreas compuestas.

### **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

Realización de talleres y/o actividades prácticas en el salón o en el laboratorio para comprobar los fenómenos físicos descritos en la teoría, relacionados con objetivos tales como:

- Ley del Paralelogramo.
- Descomposición de Fuerzas (componentes y Proyecciones).
- Brazo de Palanca.
- Par de Fuerzas.
- Equilibrio de un sistema de fuerzas.
- Tipos de apoyos.
- Fricción.
- Marcos.
- Centroides.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- R. C. Hibbeler, *Mecánica vectorial para ingenieros, Estática*, 10ª Ed. México, Editorial Pearson Educación, 712 p., 2004.
- A. Bedford; W. Fowler, *Mecánica para ingeniería. Estática*, México, Editorial Pearson Educación, 2000.
- F. P. Beer; R. Johnston Jr., *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática*, 7ª Ed. México, Editorial Mc Graw Hill, 2005.
- J.L. Merian, L. G. Kraige, *Mecánica para ingenieros*, 3ª Ed. México. Editorial Reverte. 2000
- A. P. Boresi; R. J. Schimidt, *Ingeniería Mecánica. Estática*, Editorial Thomson-Learning, 2002.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. D. Braja; K. Islam; S. Sedat, *Mecánica para Ingenieros. Estática*, México, Editorial Limusa, 2000.
- F. W. Sears; H. D. Young; M. W. Semansky; R. A. Freedman, *Física Universitaria. Vol. 1*. 11ª Ed., México, Editorial Prentice Hall,, 2004.
- J. S. Walker, *Physics. 2E*. Western Washington University, Editorial Prentice Hall, 2003.
- Ricardo Gánen Corvera, *Estática las leyes del equilibrio*, 1ª Ed. México, Editorial Grupo Patria, 2007

### SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.pearsoneducacion.net/hibbeler>
- <http://www.thomsonlearning.co.uk>
- <http://www.pearsoneducacion.net/sears>

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA  
ASIGNATURA**

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Prácticas de campo	
Otras	

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN**

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Otras:	✓
Diseño y construcción de prototipos	✓

<b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b>			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
En Ingeniero Mecánico- Electricista ó, Ingeniería Química ó, Ingeniería Civil ó, Física ó, Físico- Matemáticas	en Ingeniería ó, Ciencias	Mecánica Clásica	