

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
PLAN DE ESTUDIOS

CURSO: IM-0207 MECANICA I

CREDITOS: 3

1. DESCRIPCION

Mecánica I ó Estática es un curso de caracter formativo y el primero de una serie de cursos de enseñanza de la Mecánica aplicada a la ingeniería.

Para que un ingeniero pueda diseñar y fabricar una obra de ingeniería debe saber analizarla por medio de modelos conceptuales que la describen. Casi todo el proceso, en éste análisis, está basado en el estudio de la Mecánica. Por esto el curso de Mecánica I es prerequisite indispensable para toda la formación en métodos de análisis y diseño en obras de ingeniería.

2.- CONDUCTA DE ENTRADA

Para poder llevar este curso, el estudiante debe tener previos conocimientos de álgebra, geometría y cálculo vectorial, diferencial e integral comprendidos en los cursos de Matemáticas: MA-1001 y MA-1002. También, el estudiante debe haber ganado los cursos de Física: FS-0210 y FS-0211.

Además, el estudiante debe poseer la habilidad para visualizar configuraciones geométricas y físicas y tener conocimiento de los principios de la proyección ortogonal y su aplicación a la solución de problemas de ingeniería. Estos conocimientos se adquieren en el curso de Dibujo I: IM-0202.

Puesto que en la solución de problemas de Mecánica se deben realizar cálculos numéricos es imprescindible que el estudiante tenga y sepa usar una calculadora electrónica científica portátil.

3. OBJETIVOS TERMINALES

Al finalizar el curso el estudiante habrá adquirido:

- una base sólida de los principios fundamentales de la Estática, necesaria para estudios más avanzados de Mecánica, y de tópicos más específicos en ingeniería,
- la habilidad de aplicar estos principios, de manera ordenada y lógica al análisis, solución e interpretación de problemas de Estática.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Al término de las lecciones correspondientes a cada objetivo, el estudiante estará en capacidad de:

- describir el campo de la Mecánica y los principios fundamentales de la Estática - explicar el concepto de la "fuerza", los métodos de composición de fuerzas, el concepto de "partícula" y las condiciones necesarias y suficientes para el equilibrio estático de una partícula,
- explicar el concepto de "cuerpo rígido" y los métodos de composición de sistemas generales de fuerzas,
- describir las propiedades geométricas de las líneas, áreas y volúmenes,
- generalizar el concepto de fuerza abarcando la noción de cargas distribuidas,
- aplicar los conceptos de fuerza y equilibrio de cuerpos, al análisis de cuerpos compuestos y al análisis de armaduras elementales,
- aplicar los conceptos de fuerza y equilibrio al análisis de problemas en donde intervienen fuerzas generadas por el rozamiento entre las superficies,
- identificar el sistema de fuerzas internas en una sección transversal de un sistema estructural; ~~delinear~~ las relaciones funcionales que describen ese sistema y dibujar los diagramas respectivos,
- describir las propiedades mecánicas de las áreas y volúmenes,
- analizar problemas de Estática por el método de Trabajo virtual y el método de la Energía potencial y evaluar las características de éstos como métodos alternos de solución de problemas.

5. ACTIVIDADES

El curso se reparte en cinco horas por semana. Tres horas de teoría y dos de práctica. La enseñanza se realiza por exposición oral del profesor, quien presenta los aspectos más importantes o de mayor dificultad en la comprensión de un tema. La teoría estudiada se complementará con ejemplos dados en clase que ilustran la aplicación de los principios estudiados, amplían aspectos específicos de la teoría y señalan una metodología de trabajo para resolver problemas de Mecánica.

6. NORMAS DE EVALUACION

La nota mínima para aprobar el curso es de siete.

La nota se formará por los siguientes elementos de juicio:

TAREAS:-----10%
 EXAMENES PARCIALES:-----60%
 EXAMEN FINAL:-----30%

6.1. TAREAS

Cada semana se asignarán tareas. Estas consistirán en la solución de los problemas escogidos del libro de texto, e indicados en la hoja adjunta. Las tareas se deben hacer en hojas tamaño carta (214x277mm) y entregar debidamente engrapadas. Deben entregarse según la semana indicada y los días correspondientes a la práctica. La entrega tardía implicará rebaja en la nota (20% por atraso de una semana o menos, 40% por atraso de dos semanas etc.). La realización de las tareas es **OBLIGATORIA** y si alguna de las tareas no se ha hecho y entregado el curso se declarará como perdido.

CAPITULO	HORAS	TEMAS DE ESTUDIO	ARTICULOS
6	7	ANALISIS DE ESTRUCTURAS	
		a) Introducción, armaduras simples, método de nudos, nudos bajo condiciones especiales de carga, ejemplos.	6.1;..6.5
		b) Ejemplos y práctica.	
		c) Método de secciones, armaduras compuestas, ejemplos.	6.7; 6.8
		d) Análisis de bastidores o armazones, ejemplos.	6.9;..6.11
		e) Máquinas, ejemplos.	6.12
		f) Ejemplos y práctica.	
7	4	FUERZAS EN VIGAS	
		a) Introducción, fuerzas internas, tipos de vigas, tipos de apoyos, tipos de cargas.	7.1;..7.3
		b) Fuerza cortante y momento flector en una viga, diagramas de fuerzas cortantes y momentos flectores, ejemplos.	7.4; 7.5
		c) Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector. Ejemplos.	7.6
		d) Ejemplos y práctica.	
8	6	FRICCIÓN	
		a) Introducción, fricción en seco, coeficientes de fricción, ángulos de fricción, tipos y solución de problemas, ejemplos.	8.1;..8.4
		b) Ejemplos y práctica.	
		c) Lunas, tornillos de filete cuadrado, ejemplos.	8.5; 8.6
		d) Ejemplos y práctica.	
		e) Fricción en una banda, ejemplos.	8.10
		f) Ejemplos y práctica.	
9	5	MOMENTOS DE INERCIA	
		a) Introducción, momento de inercia de un área, determinación por integración, momento polar, radio de giro de un área, ejemplos.	9.1;..9.3
		b) Teorema de los ejes paralelos, momentos de inercia de áreas compuestas, ejemplos.	9.6; 9.7
		c) Producto de inercia, ejes principales y momentos principales de inercia, círculo de Mohr, ejemplos.	9.8;..9.10
		d) Momento de inercia de una masa, teorema de los ejes paralelos, momento de inercia de placas delgadas y cuerpos compuestos, ejemplos.	9.11;..9.15
		e) Ejemplos y práctica.	
10	4	METODO DEL TRABAJO VIRTUAL	
		a) Introducción, trabajo de una fuerza, principio del trabajo virtual, aplicaciones y ejemplos.	10.1;..10.4
		b) Eficiencia mecánica, energía potencial, energía potencial y equilibrio, ejemplos.	10.5;..10.8
		c) Estabilidad del equilibrio, ejemplos y práctica.	10.9

archivo: cursos/mecanica/pro

	de varias fuerzas concurrentes, descomposición de una fuerza en sus componentes, componentes rectangulares de una fuerza, vectores unitarios.	2.1;..2.7
	b) Adición de fuerzas, equilibrio de una partícula, primera ley de Newton diagrama de cuerpo libre, ejemplos y práctica.	2.8;..2.11
	c) Fuerzas en el espacio: componentes rectangulares de una fuerza, fuerza definida por su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción, adición de fuerzas concurrentes, equilibrio de una partícula.	2.12;..2.15
	d) Ejemplos y práctica.	
3	5 CUERPOS RIGIDOS: SISTEMAS DE FUERZAS EQUIVALENTES	
	a) Introducción, fuerzas externas e internas, transmisibilidad, fuerzas equivalentes, producto vectorial, momento de una fuerza alrededor de un punto, teorema de Varignon, componentes rectangulares del momento.	3.1;..3.8
	b) Producto escalar, triple producto mixto, momento de una fuerza con respecto a un eje, ejemplos y práctica.	3.9;.. 3.11
	c) Momento de un par, par equivalentes, adición de pares, representación vectorial de pares, descomposición de una fuerza dada en una fuerza en O y un par, ejemplos.	3.12;..3.16
	d) Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par, sistemas equivalentes, sistemas equipolentes, otras reducciones de un sistema de fuerzas, llave de torsión, ejemplos y práctica.	3.17;..3.21
	e) Práctica.	
4	4 EQUILIBRIO DE CUERPOS RIGIDOS	01
	a) Introducción, diagrama de cuerpo libre, equilibrio en dos dimensiones, reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional, equilibrio y tipos de restricciones, ejemplos y práctica.	4.1;.. 4.5
	b) Cuerpo con dos fuerzas, cuerpo con tres fuerzas, ejemplos y práctica.	4.6; 4.7
	c) Equilibrio en tres dimensiones, reacciones y conexiones de una estructura tridimensional, equilibrio de una estructura tridimensional.	4.8; 4.9
	d) Práctica.	
5	5 FUERZAS DISTRIBUIDAS: CENTROIDES Y CENTROS DE GRAVEDAD	
	a) Introducción, centro de gravedad de un cuerpo bidimensional, centroides de áreas y líneas, ejemplos.	5.1;..5.3
	b) Primeros momentos de áreas y líneas, placas y alambres compuestos, centroides por integración, ejemplos.	5.4;..5.6
	c) Teoremas de Pappus-Guldinius, cargas distribuidas en vigas, ejemplos	5.7; 5.8
	d) Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional, cuerpos compuestos, centroide de volúmenes por integración, ejemplos.	5.10;..5.12
	e) Ejemplos y práctica.	

PROGRAMA DEL CURSO IM-0207 MECANICA I

El programa descrito está basado en el libro de texto:

"Mecánica vectorial para Ingenieros - Estática" de Beer & Johnston, sexta edición, año 1997, editorial McGraw-Hill.

Cada tema comprende una hora de clase. Distribución de los temas es tentativa y sujeta a modificaciones.

CAPITULO	HORAS	TEMAS DE ESTUDIO	ARTICULOS
1	1	INTRODUCCION: La mecánica, conceptos y principios fundamentaecaica, unidades, conversiones de unidades, método para la solución de problemas, precisión numérica.	1.1;.1.6
2	4	ESTATICA DE PARTICULAS: Fuerzas en un plano. a) Fuerza sobre una partícula, vectores, adición de vectores, resultante	

IM-0207 MECANICA I II CICLO 2001**PROFESORES:**

grupos 01 y 02: Ing. Marija Romanjek (coordinadora), oficina #209
grupo 03: Ing. Hemia Cavallini, oficina #436

PROBLEMAS DE TAREAS según el libro de texto:

SEMANA DE ENTREGA	PROBLEMAS
2	2.12; 2.26; 2.42; 2.48; 2.56; 2.69.
3	2.114; 2.121; 3.8; 3.12; 3.21; 3.27.
4	3.43; 3.53; 3.57; 3.66; 3.75; 3.91.
5	3.120; 3.128; 3.138; 3.142; 4.9; 4.26; 4.29;
6	NADA
7	4.37; 4.68; 4.76; 4.100; 4.115; 4.132.
8	5.6; 5.11; 5.34; 5.50; 5.67; 5.68; 5.121.
9	6.22; 6.23; 6.58; 6.68; 6.73.
10	6.93; 6.103; 6.119; 6.133; 6.143; 6.155.
11	NADA
12	7.16; 7.25(también V y N); 7.40; 7.53; 7.83; 7.161.
13	8.40; 8.23; 8.50; 8.51; 8.71; 8.79.
14	8.87; 8.88; 8.130; 8.134; 8.137; 8.155.
15	9.41; 9.54; 9.72; 9.98; 9.137; 9.147.
16	NADA

FECHAS DE LOS EXAMENES:

I PARCIAL-----¹²10/9/2001, 7:00 AM
II PARCIAL-----17/10/2001, 7:00 AM
III PARCIAL-----21/11/2001, 7:00 AM
FINAL-----28/11/2001, 7:00 AM