



Estática y dinámica

Clave	CB2F02
Horas teoría/semana	4
Horas práctica/semana	1
Duración semanas	32
Total de horas anuales	160
Número de créditos	10
Requisitos	CB1M01

Objetivo: El alumno comprenderá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá ejercicios de equilibrio isostático. El alumno comprenderá los diferentes estados mecánicos del movimiento de partículas y cuerpos rígidos, considerando tanto sus características intrínsecas como las causas que lo producen. Asimismo, analizará y resolverá problemas de cinemática y de cinética.

Temario	Horas
1. Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana.	6
2. Conceptos básicos de la estática.	12
3. Sistemas de fuerzas equivalentes.	16
4. Centros de gravedad y centroides.	8
5. Estudio del equilibrio de los cuerpos.	14
6. Fricción.	8
7. Cinemática de la partícula.	8
8. Cinética de la partícula.	18
9. Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento de la partícula.	8
10. Cinemática del cuerpo rígido.	14
11. Cinética del cuerpo rígido.	16
Actividades prácticas.	32
Total	160

1. Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana. Resumen histórico y descripción de la mecánica clásica. Noción de movimiento de un cuerpo. Modelos de cuerpos que se emplean en la mecánica clásica y cantidades físicas escalares y vectoriales. Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa, fuerza y sus unidades de medida. Principio de Stevin. Leyes de Newton y el sistema de referencia inercial. Ley de la gravitación universal.

2. Conceptos básicos de la estática. Representación vectorial de una fuerza. Composición y descomposición de la representación vectorial de una fuerza. Principio de equilibrio de dos fuerzas y



teorema de transmisibilidad. Clasificación de los sistemas de fuerzas. Diagrama de cuerpo libre. Equilibrio de la partícula.

3. Sistemas de fuerzas equivalentes. Momentos de una fuerza con respecto a un punto y a un eje. Teorema de Varignon. Definición de sistemas de fuerzas equivalentes. Par de fuerzas y sus propiedades. Par de transporte. Sistema general de fuerzas y su sistema fuerza-par equivalente. Sistemas equivalentes más simples: una sola fuerza, un par de fuerzas.

4. Centros de gravedad y centroides. Primeros momentos. Centro de gravedad de un cuerpo. Centroide de un área. Centroide de un volumen. Determinación de centros de gravedad y centroides para cuerpos compuestos. Simplificación de un sistema de fuerzas con distribución continua.

5. Estudio del equilibrio de los cuerpos. Restricciones a los movimientos de un cuerpo rígido. Apoyos y ligaduras más empleadas en la ingeniería. Condiciones necesarias y suficientes de equilibrio para un cuerpo rígido. Análisis de equilibrio isostático y condiciones de no equilibrio. Determinación de reacciones de apoyos y ligaduras de sistemas mecánicos en equilibrio.

6. Fricción. Naturaleza de la fuerza de fricción. Clasificación de la fricción. Fricción en seco. Leyes de Coulomb-Morin. Casos de deslizamiento y volcamiento de cuerpos.

7. Cinemática de la partícula. Introducción a la Dinámica. División en Cinemática y Cinética. Trayectoria, posición, velocidad y aceleración lineales de una partícula. Movimiento rectilíneo. Ecuaciones y gráficas del movimiento. Movimientos, rectilíneo uniforme, con aceleración constante y con aceleración variable. Movimiento curvilíneo. Componentes cartesianas. Componentes normal y tangencial.

8. Cinética de la partícula. Segunda ley de Newton. Sistemas de unidades. Sistemas absolutos y gravitaciones. Movimiento rectilíneo: fuerzas constantes y variables. Movimiento curvilíneo: componentes cartesianas y tiro parabólico; componentes normal y tangencial. Partículas conectadas.

9. Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento de la partícula. Método de trabajo y energía. Principio de conservación de la energía mecánica. Método de impulso y cantidad de movimiento.

10. Cinemática del cuerpo rígido. Definición de movimiento plano. Definiciones de traslación pura, rotación pura y movimiento plano general. Rotación pura. Velocidad y aceleración angulares del cuerpo rígido. Movimiento plano general. Obtención de las ecuaciones de los diferentes tipos de movimiento plano de los cuerpos rígidos. Cinemática de algunos mecanismos. Mecanismo de cuatro articulaciones.

11. Cinética del cuerpo rígido. Centros y momentos de inercia de masas. Obtención de las ecuaciones cinéticas del movimiento plano del cuerpo rígido. Traslación pura. Magnitud, dirección y posición de la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. Rotación pura. Características del par de fuerzas equivalente al sistema que actúa sobre el cuerpo. Aceleración angular del cuerpo. Movimiento plano general. Ecuaciones cinéticas del movimiento. Aceleración angular del cuerpo.



Bibliografía básica:

- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David. Mecánica vectorial para ingenieros, estática. 10a. Edición. México, D.F. McGraw-Hill, 2013.
- HIBBELER, Russell. Ingeniería mecánica, estática. 12a. Edición. México, D.F. Pearson Prentice Hall, 2010.
- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn. Mecánica para ingenieros, estática. 3a. Edición. Barcelona. Reverté, 2004.
- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip. Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica. 10a. Edición. México, D.F. McGraw-Hill, 2013.
- HIBBELER, Russell. Ingeniería mecánica, dinámica. 12a. Edición. México, D.F. Pearson Prentice Hall, 2010.
- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn. Mecánica para ingenieros, dinámica. 3a. Edición. Barcelona. Reverté, 2004.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Uso de plataformas educativas	X
Exposición audiovisual	X	Lecturas obligatorias	X
Ejercicios dentro de clase	X	Trabajo de investigación	X
Ejercicios fuera de clase	X	Prácticas de laboratorio	X
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	

Sugerencias de evaluación:

Exámenes parciales	X	Elaboración de informes técnicos o proyectos	X
Exámenes finales	X	Participación en clase	X
Tareas fuera del aula	X	Asistencia a prácticas	X

Perfil profesional de quienes pueden impartir la asignatura:

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño y sistemas de dibujo asistido por computadora, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.

Nota: Este materia está basada en las materias de “Estática” y “Cinemática y dinámica” del programa de mecatrónica de la UNAM.