

Parcelación – Estática

1. Identificación

División académica	Ingenierías
Departamento	Ingeniería Civil y Ambiental
Programa académico	Ingeniería Civil
Nombre de la asignatura	Estática
Código de la asignatura	IBA – 4032
Prerrequisitos	Física Mecánica (FIS 1023)
Número de Créditos	3
Intensidad Horaria	3 Horas presenciales - 6 Horas de trabajo individual
Tipo de curso	Educación básica profesional

2. Descripción sintética de la asignatura

Con base en las leyes de Newton y en los principios del álgebra lineal y cálculo, el curso hace énfasis en el análisis de las condiciones para que un elemento (sea éste una partícula, un cuerpo rígido o una estructura) se encuentre en estado de equilibrio estático. La Estática permite al estudiante comprender las condiciones y comportamiento referido al equilibrio de todos los elementos que hacen parte de una estructura estáticamente determinada.

3. Justificación

El conocer la estática de partículas y cuerpos rígidos coadyuva a desarrollar las capacidades analíticas del estudiante y le permite aplicar en forma apropiada los principios mecánicos a la solución de problemas de ingeniería. La estática ayuda igualmente al diseño creativo de sistemas y procesos para satisfacer las necesidades humanas.

4. Objetivos

General:

Estudiar y analizar las fuerzas y los momentos que permiten que se dé el equilibrio estático en distintos elementos.

Específicos:

- i. Estudiar y analizar fuerzas en una partícula en equilibrio estático.
- ii. Estudiar y analizar fuerzas y momentos en un cuerpo rígido en equilibrio estático.
- iii. Estudiar y analizar fuerzas y momentos en estructuras rígidas en equilibrio estático.
- iv. Estudiar y analizar fuerzas distribuidas: Centroides, centro de gravedad, momentos de inercia,
- v. Estudiar y analizar fuerzas de fricción seca.

5. Resultados de aprendizaje

El estudiante al final del curso contará con las siguientes habilidades:

Objetivo #1: *Estudiar y analizar fuerzas en una partícula en equilibrio estático.*

Resultados del aprendizaje (outcomes):

- 1.1 Expresar fuerzas y vectores de posición en forma vectorial en el sistema de coordenadas cartesianas, determinar vectores unitarios, vector suma, producto punto, producto cruz.
- 1.2 Dibujar diagramas de Cuerpo Libre.
- 1.3 Determinar fuerzas resultantes que actúan en una partícula.
- 1.4 Determinar fuerzas necesarias para que una partícula permanezca en equilibrio usando las ecuaciones de equilibrio.

Objetivo #2: *Estudiar y analizar fuerzas y momentos en un cuerpo rígido en equilibrio estático.*

Resultados del aprendizaje (outcomes):

- 2.1 Determinar los momentos de fuerzas en dos y tres dimensiones.
- 2.2 Determinar fuerzas y momentos resultantes.
- 2.3 Determinar cargas puntuales estáticamente equivalentes a cargas distribuidas.
- 2.4 Reemplazar apoyos por reacciones equivalentes de fuerzas.
- 2.5 Plantear y resolver las ecuaciones de equilibrio estático en cuerpos rígidos.

Objetivo #3: *Estudiar y analizar fuerzas y momentos en estructuras rígidas en equilibrio estático.*

Resultados del aprendizaje (outcomes):

- 3.1 Uso de los métodos de secciones y nodos para analizar estructuras reticulares.
- 3.2 Determinar las fuerzas que actúan entre los miembros de marcos y máquinas
- 3.3 Determinar fuerzas internas y momentos flectores en vigas.

Objetivo #4: *Estudiar y analizar fuerzas distribuidas: Centroides, centro de gravedad, momentos de inercia.*

Resultados del aprendizaje (outcomes):

- 4.1 Determinar centros de gravedad y centroides de áreas y volúmenes.
- 4.2 Determinar momentos de inercia de áreas y volúmenes.

Objetivo #5: *Estudiar y analizar fuerzas de fricción seca.*

Resultados del aprendizaje (outcomes):

- 5.1 Determinar las fuerzas de fricción de Coulomb de cuerpos en equilibrio.

Student outcomes - SO

Este curso contribuye en el desarrollo del siguiente resultado de aprendizaje de acuerdo con el SO 1 de ABET:

SO1. "Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas"

Performance Indicators (PI)

1. *Identificar y formular un problema complejo de ingeniería.*
2. *Relacionar las variables que intervienen en un problema complejo aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.*
3. *Resolver el problema complejo de ingeniería*

SO – 1	PI	Escala de Evaluación			
		Principiante	En desarrollo	Satisfactorio	Ejemplar
Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.	Identificar y formular un problema complejo de ingeniería	La identificación y la formulación del problema es incorrecta	La identificación y la formulación del problema es incompleta	La identificación y formulación del problema es completa pero no es del todo coherente	Se identifica y formula el problema complejo de ingeniería de forma precisa y coherente
	Relacionar las variables que intervienen en un problema complejo aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas	No identifica ni relaciona correctamente la mayoría de las variables involucradas en el problema	Identifica pero no relaciona correctamente las variables involucradas en el problema	Identifica las variables pero relaciona de forma incompleta las variables involucradas en el problema	Identifica y relaciona correctamente todas las variables involucradas en el problema
	Resolver el problema complejo de ingeniería	No plantea estrategias de solución ni resuelve el problema	Plantea estrategias de solución pero no resuelve el problema	Plantea estrategias de solución y resuelve el problema parcialmente	Plantea estrategias de solución y resuelve correctamente el problema complejo de ingeniería, seleccionando la mejor estrategia

6. Metodología

El curso estará enfocado al desarrollo de las habilidades de los estudiantes y por tanto serán ellos quienes definirán la marcha del curso bajo la supervisión y orientación de los profesores. Se realizarán charlas magistrales en las cuales se presentarán algunos principios básicos, teóricos y prácticos, que permitirán solucionar problemas, de creciente complejidad, asociados a las temáticas del curso.

Condiciones especiales:

- i. Durante la presentación de evaluaciones, no está permitido el préstamo de elementos como borradores, lápices, calculadoras, computadores, notas o cualquier otro elemento sin la debida autorización del profesor o encargado.
- ii. De acuerdo con el reglamento de estudiantes de la Universidad en su artículo 70 “Cuando las faltas de asistencia excedan el 25% del total de las clases o actividades académicas programadas, el estudiante de pregrado perderá el derecho de presentar la evaluación final y recibirá en ésta la calificación de 0.0 (cero punto cero)”.
- iii. De acuerdo con el reglamento de estudiantes en su artículo 148 inciso a: Se consideran faltas disciplinarias: usar cualquier tipo de sistema de comunicación o dispositivos electrónicos en las bibliotecas o en aulas de clases que puedan interrumpir el normal desarrollo de las actividades académicas”.
- iv. El fraude académico de cualquier tipo será sancionado tanto académica como disciplinariamente.

7. Medios

Como medios se utilizarán:

- Tablero y marcadores
- Textos en copia dura y digitales
- Diapositivas orientadoras de la asignatura
- Artículos científicos
- Sistema de base de datos
- Catálogo web

8. Contenido¹

Capítulo 1: Presentación general - Introducción (Semana 1)

Conceptos y principios fundamentales. Sistemas de unidades. Conversión de un sistema de unidades a otro.

Capítulo 2: Estática de la Partícula (Semana 2 – 3)

Fuerza sobre una partícula. Resultante de dos fuerzas. Resultante de varias fuerzas concurrentes. Descomposición de una fuerza en sus componentes. Adición de fuerzas sumando sus componentes $x - y$. Equilibrio de una partícula. Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula. Fuerzas en el espacio. Componente rectangular de una fuerza en el espacio. Diagramas de cuerpo libre. Adición de fuerzas concurrentes en el espacio. Equilibrio de una partícula en el espacio.

Capítulo 3: Sistemas equivalentes de fuerzas (Semana 4-5)

Fuerzas externas e internas. Principio de transmisibilidad. Fuerzas equivalentes. Momento de una fuerza respecto a un punto. Componentes rectangulares del momento en una fuerza. Momento de una fuerza respecto a un eje dado. Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en O y un par. Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par.

Capítulo 4: Equilibrio de Cuerpos Rígidos (Semana 6-7)

Diagrama de cuerpo libre. Equilibrio en dos dimensiones. Reacciones en los puntos de apoyo y conexiones de una estructura bidimensional. Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones. Reacciones estáticamente indeterminadas. Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos fuerzas. Equilibrio de un cuerpo sujeto a tres fuerzas

Capítulo 5: Centroide y centros de gravedad (Semana 8-9)

Centroide de áreas y líneas. Primeros momentos de áreas y líneas. Teoremas de Pappus-Guldinus. Cargas distribuidas en vigas. Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional.

Capítulo 9: Momentos de inercia (Semana 10)

Segundo momento, o momento de inercia de un área. Momento polar de inercia. Radio de giro de un área. Teorema de los ejes paralelos. Momentos de inercia de áreas compuestas. Producto de Inercia.

¹ Capítulos según texto guía.

Capítulo 6: Análisis de Estructuras (Semana 11-13)

Estructuras tipo armaduras, armazones y máquinas. Armaduras simples. Análisis de armaduras mediante el método de los nodos. Nodos bajo condiciones especiales de carga. Análisis de armaduras por el método de secciones. Análisis de un armazón. Armazones que dejan de ser rígidos cuando se separan de sus soportes. Máquinas.

Capítulo 7: Fuerzas internas en vigas (Semana 14-15)

Fuerzas internas en elementos. Fuerza cortante y momento flector en una viga. Diagramas de fuerza cortante y de momento flector. Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector.

Capítulo 8: Fricción (Semana 16)

Leyes de la fricción seca. Coeficientes de fricción.

9. Evaluación

Se realizará a través de actividades individuales y colectivas desarrolladas en talleres, tareas, consultas y exámenes, las cuales se agruparán como se muestra en la siguiente tabla.

La nota de quices y talleres podrá corresponder hasta el **15%** de la nota de cada evaluación parcial.

Componentes	Tópicos a evaluar	Valoración (%)	Fecha tentativa
Primer parcial (M)	Capítulo 1 - 4	25 %	2 al 7 marzo
Segundo parcial (M)	Capítulos 5 y 9	25 %	23 al 28 de marzo
Tercer parcial	Capítulos 6	25 %	20 al 25 de abril
Examen final	Capítulo 7 y 8	25 %	A definir por Registro

Tener en cuenta: Fecha de retiro académico 29 de abril 2020.

10. Referencias bibliográficas

- **Textos guía**

BEER, JOHNSTON & MAZUREK. Mecánica Vectorial para ingenieros, Mc Graw-Hill, 8^a-9^a-10^a-11^a Edición, México, 2007, 2010, 2013, 2017.

- **Otras referencias**

BORESI, Arthur P. & SCHMIDT, Richar J. Ingeniería Mecánica, Estática, Editorial Thomson, 1^a Edición, México, 2001

RUSELL C. Hibbeler. Mecánica para Ingenieros. Estática, Prentice Hall, 10^a Edición, México, 2004.

J.L. MERIAM & L.G. KRAIGE. Statics, Editorial Wiley, 4^a Edición, EU, 1997.

BEDFORD, A. & FOWLER, W. Mecánica para Ingenieros Estática, Editorial Pearson, 5^a Edición, México, 2.008.

Autor y fecha de elaboración

Alfredo Ojeda Díaz, ajojeda@uninorte.edu.co

16 de enero - 2020.