



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

I. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA	División de Ciencias Forestales
PROGRAMA EDUCATIVO	Ingeniero Forestal Industrial
NIVEL EDUCATIVO	LICENCIATURA
ASIGNATURA	MECÁNICA ANALÍTICA
CARÁCTER	OBLIGATORIO
TIPO	TEÓRICO Y PRÁCTICO
PRERREQUISITOS	MATEMÁTICAS
C. ESCOLAR/AÑO/SEMESTRE	PRIMER SEMESTRE DE 7º AÑO
HORAS TEORÍA/SEMANA	3.0
HORAS PRÁCTICA/SEMANA	1.0
H. ESTUDIO INDEPENDIENTE	
VIAJE DE ESTUDIO (8h/d)	
HORAS TOTALES DEL CURSO	64
Nº DE CRÉDITOS	
PROFESOR	
CLAVE	2338

II. INTRODUCCIÓN

El curso de Mecánica Analítica está dirigido a los estudiantes del último año de la carrera de Ingeniero Forestal Industrial. El curso brinda formación básica sobre el análisis de cuerpos en reposo, y otros conocimientos requeridos posteriormente para el diseño de estructuras de madera.

A nivel horizontal, la materia se relaciona con:

TABLEROS
CONSERVACIÓN DE MADERAS

A nivel vertical se relaciona con:

DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA
ADIESTRAMIENTO EN PLANTA

El curso es: Teórico-Práctico. De tipo: Metodológico

La formación general es de tipo: Diferenciales

III. PRESENTACIÓN

La mecánica analítica es parte de la mecánica de los cuerpos rígidos, que trata del estado de reposo o movimiento continuo de los cuerpos sujetos a la acción de fuerzas. Mediante la mecánica analítica es posible el estudio, diseño y análisis de múltiples cuerpos y dispositivos estructurales en la ingeniería.

En este curso se preparará al estudiante en los conceptos teóricos y prácticos de las fuerzas, de tal manera que estos conocimientos le permitan determinar el estado de equilibrio o reposo que guardan los cuerpos objeto de estudio. Esta asignatura se relaciona estrechamente con la asignatura obligatoria de Diseño Estructural de la Madera.

IV. OBJETIVO

Proporcionar a los estudiantes de los elementos teórico-prácticos básicos para el análisis de los cuerpos en reposo, y reconocer los sistemas de fuerzas requeridas para que dichos cuerpos permanezcan en equilibrio.

V. CONTENIDO

UNIDAD 1. Fundamentos de la mecánica (3 horas)

Objetivo: Proporcionar una introducción a las cantidades básicas e idealizaciones de la Mecánica Clásica.

1. 1.1. La estática, la cinemática y la dinámica
2. 1.2. Postulados de la mecánica clásica
3. 1.3. Modelos de cuerpos e idealizaciones
4. 1.4. Unidades y sistemas de medidas usuales
5. 1.5. Cantidades escalares y vectoriales

UNIDAD 2. Vectores (6 horas).

Objetivo: Mostrar cómo se suman las fuerzas, y cómo se expresan en forma de vector cartesiano. Demostrar los productos entre vectores.

6. 2.1. Definiciones
7. 2.2. Suma de vectores
8. 2.3. Sustracción de vectores
9. 2.4. Composición de vectores
10. 2.5. Multiplicación de escalares por vectores
11. 2.6. Vectores unitarios
12. 2.7. Vectores de posición
13. 2.8. Producto escalar o interno
14. 2.9. Producto vectorial o externo

UNIDAD 3. Estática de partículas (3 horas).

Objetivo: Presentar el concepto de diagrama de cuerpo libre, y mostrar cómo se resuelven los problemas de equilibrio de una partícula

15. 3.1. Concepto de fuerza, fuerza por contacto y a distancia
16. 3.2. Características vectoriales
17. 3.3. Fuerzas actuando sobre una partícula
18. 3.4. Ley del paralelogramo
19. 3.5. Diagramas de cuerpo libre
20. 3.6. Principios de equilibrio
21. 3.7. Fuerzas en el espacio

UNIDAD 4. Operaciones con fuerzas (6 horas).

Objetivo: Analizar el concepto de momento de una fuerza, y mostrar cómo se calcula en dos y tres dimensiones. Definir el momento de par.

22. 4.1. Momento M de una fuerza F
23. 4.2. Pares de fuerza
24. 4.3. Momento de par

UNIDAD 5. Resultante de sistemas espaciales de fuerza (6 horas).

Objetivo: Presentar los métodos para determinar las resultantes de fuerzas concurrentes y no concurrentes, así como analizar cómo reducir una carga simple distribuida a una fuerza resultante con una ubicación específica.

25. 5.1. Resultante de un sistema espacial de fuerzas
26. 5.2. Sistema concurrente
27. 5.3. Sistema paralelo

28.5.4. Sistema no concurrente y no paralelo

UNIDAD 6. Introducción a la mecánica estructural (6 horas).

Objetivo: Mostrar cómo se determinan las fuerzas en las cuerdas y diagonales de una armadura por medio del método de nodos y del método de secciones.

- 29.6.1. Armaduras simples
- 30.6.2. Método de nodos
- 31.6.3. Elementos de fuerza cero
- 32.6.4. Método de secciones

UNIDAD 7. Fuerzas internas (6 horas)

Objetivo: Mostrar cómo se usa el método de secciones para determinar las cargas internas de elementos estructurales.

- 33.7.1. Fuerzas internas desarrolladas en elementos estructurales
- 34.7.2. Ecuaciones y diagramas de fuerza cortante y momento flexionante
- 35.7.3. Relaciones entre carga distribuida, fuerza cortante y momento flexionante

UNIDAD 8. Centro de gravedad y centroide (4.5 horas)

Objetivo: Analizar los conceptos de centro de gravedad, centro de masa y centroide, y mostrar cómo se determinan estos parámetros en un cuerpo de forma arbitraria.

- 36.8.1. Centro de gravedad, centro de masa, y centroide de un cuerpo
- 37.8.2. Cuerpos compuestos
- 38.8.3. Presión de fluidos

UNIDAD 9. Momentos de inercia (7.5 horas)

Objetivo: Desarrollar el método para determinar el momento de inercia de un área.

- 39.9.1. Definición de momentos de inercia para áreas
- 40.9.2. Teorema de los ejes paralelos para un área
- 41.9.3. Radio de giro de un área
- 42.9.4. Momento de inercia para áreas compuestas
- 43.9.5. Momento de inercia para un área con respecto a ejes inclinados
- 44.9.6. Círculo de Mohr para momentos de inercia

VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Práctica 1. Problemario 1. Ejercicios correspondientes a las unidades 1 a 3 del programa (5 horas). *Objetivo:* que el estudiante perfeccione su entendimiento de vectores y estática de partículas.

Práctica 2. Problemario 2. Ejercicios correspondientes a las unidades 4 a 6 del programa (5 horas). *Objetivo:* que el estudiante comprenda las operaciones con fuerzas, y su relación con las armaduras y el análisis estructural.

Práctica 3. Problemario 3. Ejercicios correspondientes a las unidades 7 a 9 del programa (6 horas). *Objetivo:* que el estudiante se familiarice con las fuerzas internas en elementos de flexión, y calcule los principales parámetros que se utilizan en el diseño estructural.

VII. MÉTODO DIDÁCTICO

La asignatura de Mecánica Analítica se encuentra organizada en nueve unidades, las cuales se imparten mediante cátedras, y se apoyan en la solución de ejercicios en clase. El curso incluye tres problemarios (guías de estudio), de 50 ejercicios cada uno, que se resuelven de manera individual o en equipos de dos personas, dependiendo del número de estudiantes. Cada uno

de los problemarios abarca tres Unidades del programa, y se consideran como el componente práctico del curso.

VIII. EVALUACIÓN

Se realizarán 3 exámenes, equivalentes al 25% de la calificación final cada uno. El primer examen abarca las unidades uno a la tres. El segundo examen abarca las unidades cuatro, cinco y seis del programa. El tercer examen abarca el material de las unidades siete a la nueve. Los Problemarios resueltos equivalen al 25% de la calificación final; el primer Problemario representa el 5%, y los Problemarios 2 y 3 representan el 10% de la calificación final cada uno. Es *obligatorio* entregar las guías de estudio (Problemarios) para tener derecho al examen.

IX. BIBLIOGRAFÍA

HIBBELER, R. C. 2010. Ingeniería Mecánica – Estática. 12ª edición. México: Prentice-Hall.

BEER, F. P., E. R. JOHNSTON & E. R. EISENBERG. 2009. Vector Mechanics for Engineers: Statics. 9th edition. New York: Mc Graw-Hill.

PYTEL, A. y J. KUISALAAS. 2000. Ingeniería Mecánica: Estática. 2ª edición. México: International Thomson Editores.