

## SILABO

### I. INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	: MECÁNICA DE SÓLIDOS 1
CODIGO	: CB0311
CARÁCTER	: OBLIGATORIO
PRE REQUISITO	: CB0105
CREDITOS	: 04
HORAS TEORÍA	: 02 Horas/semana
HORAS PRÁCTICAS	: 03 Horas/semana
HORAS LABORATORIO	: 00 Horas/semana
CICLO ACADEMICO	: 3
SEMESTRE ACADEMICO	: 2010-A
DURACION	: 17 Semanas
PROFESOR	: Ing. Jorge Alberto Montaña Pisfil

### II. SUMILLA

Este curso es de naturaleza teórica y práctica y tiene como finalidad dar los conceptos de la mecánica de cuerpos rígidos y dinámicos y comprende lo siguiente: Definiciones y conceptos fundamentales, fuerzas, momentos, cuerpos y estructuras en equilibrio, centroides y momentos de inercia, fuerzas distribuidas. Cinemática y cinética de una partícula y de cuerpos rígidos.

### III. OBJETIVOS GENERALES

- Comprender y explicar las leyes y principios que gobiernan el comportamiento de los cuerpos físicos en equilibrio o en movimiento.
- Proporcionar una base adecuada para el diseño y análisis de muchos tipos de dispositivos estructurales, eléctricos y mecánicos encontrados en ingeniería.

### IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar la habilidad necesaria para resolver problemas de manera lógica y racional mediante la aplicación de los modelos matemáticos a los sistemas físicos.
- Aplicar las ecuaciones de equilibrio para resolver diversos tipos de problemas relacionados con cuerpos sólidos en equilibrio.
- Aplicar las ecuaciones de movimiento de Newton para resolver diversos tipos de problemas relacionados con cuerpos sólidos en movimiento.

### V. PORCENTAJE DE FORMACIÓN PROFESIONAL POR OBJETIVO Y POR COMPETENCIAS.

Se considera que un 70% es por objetivos y un 30 % es por competencias.

### VI. METODOLOGÍA

Las clases se desarrollarán de acuerdo a los temas considerados en el programa. El profesor propiciará y estimulará la participación de los alumnos en el desarrollo de la clase.

- El profesor desarrollará prácticas dirigidas que permitan afianzar los conocimientos adquiridos.
- El alumno deberá asistir a clases obligatoriamente, revisando los temas tratados y estudiando el tema a desarrollarse. Esto permitirá una mejor participación del alumno en las clases.
- El profesor brindará horas de asesoría en horarios predeterminados con el fin de atender, en forma personalizada, cualquier dificultad que el alumno pudiese encontrar en el estudio de los diferentes temas.

### VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de los alumnos es objetiva, en base a:

- Tres prácticas calificadas, un examen parcial (EP) y un examen final (EF). También se calificarán las intervenciones orales y exposiciones de trabajos cuando estos se programen.
- Si la nota final fuese desaprobatória se rendirá un examen sustitutorio, el que será único y abarcará todo el curso, Reemplazando la nota más baja de los exámenes.
- El promedio de prácticas (PP) se obtendrá promediando las prácticas calificadas, intervenciones orales y participación en clases, además de trabajos domiciliarios cuando estos se programen.
- El promedio final (PF) del curso se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$PF = \frac{PP + EP + EF}{3}$$

## REQUISITOS DE APROBACIÓN:

- Rendir las evaluaciones programadas según el temario calendarizado.
- Asistir a por lo menos el 70% de las clases teóricas y/o prácticas.
- Alcanzar una nota final igual o mayor a 10,5.

## VIII. CONTENIDO PROGRAMATICO ANALÍTICO Y CALENDARIZACIÓN

## SEMANA N° 1: CONCEPTOS BÁSICOS, ÁLGEBRA VECTORIAL, ESTÁTICA – EQUILIBRIO DE UNA PARTÍCULA

- 1.1 Mecánica, concepto, partes de la mecánica. Objetivos del curso de Mecánica Racional I.
- 1.2 Conceptos fundamentales: Cantidades fundamentales de la Mecánica, las tres leyes fundamentales de Newton del movimiento, ley de la atracción gravitatoria de Newton, conversión de unidades.
- 1.3 Algunas definiciones del álgebra vectorial: vector posición, vector cartesiano, producto escalar de vectores, producto vectorial de vectores, proyección de un vector sobre otro
- 1.4 Estática. Concepto de estática. Fuerza. Diagrama de cuerpo libre.
- 1.5 Equilibrio. Equilibrio de una partícula.

## Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 1 : *Introducción* ; Capítulo 2 : *Estática de partículas*
- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 1 : *Principios generales* ; Capítulo 2 : *Sistemas de fuerzas concurrentes* ; Capítulo 3 : *Estática del punto*.
- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 1 : *Introducción* ; Capítulo 2 : *Vectores*; Capítulo 3 : *Fuerzas*

## SEMANAS N° 2 y 3: ESTÁTICA – EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS

- 2.1 Conceptos previos: Momento de una fuerza respecto a un punto, momento resultante de un sistema de fuerzas, Principio de los momentos (teorema de Varignon), momento de una fuerza respecto a un eje específico, momento de un par, resultante del momento del par, movimiento de una fuerza sobre un cuerpo rígido, resultante de un sistema de pares y fuerza. Fuerzas distribuidas, reducción de una carga simple distribuida.
- 2.2 Condiciones de equilibrio para cuerpos rígidos. Cuerpos estáticamente indeterminados.

## Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 3 : *Cuerpos rígidos* ; Capítulo 4 : *Equilibrio de cuerpos rígidos* ; Capítulo 5 : *Fuerzas distribuidas*.
- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 4 : *Cuerpos rígidos* ; Capítulo 5 : *Fuerzas distribuidas* ; Capítulo 6 : *Equilibrio de cuerpos rígidos*.
- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 4 : *Sistemas de fuerzas y momentos* ; Capítulo 5 : *Objetos en equilibrio*.

## SEMANAS N° 4 y 5: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

- 4.1 Armaduras. Armaduras simples. Análisis de armaduras por el método de los nodos. Armaduras espaciales. Análisis de armaduras por el método de las secciones. Armaduras compuestas.

## Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 6 : *Análisis de estructuras*

- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 7 : *Armaduras, entramados y máquinas*
- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 6 : *Estructuras en equilibrio.*

### SEMANAS N° 6: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS (CONTINUACIÓN)

6.1 Armazones y máquinas. Análisis de un armazón. Análisis de una máquina.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 6 : *Análisis de estructuras*
- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 7 : *Armaduras, entramados y máquinas*
- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 6 : *Estructuras en equilibrio.*

### SEMANA N° 7: FUERZAS EN VIGAS

7.1 Vigas. Fuerzas y momentos internos en vigas. Procedimiento para determinar la fuerza cortante y el momento flector en una viga.

7.2 Diagrama de fuerza cortante y de momento de flexión. Procedimiento para dibujar los diagramas de fuerza cortante y de momento flector para una viga. Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 7 : *Fuerzas en vigas y cables*
- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 8 : *Fuerzas interiores en miembros estructurales*
- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 10 : *Fuerzas y momentos internos*

### SEMANA N° 8: EXAMEN PARCIAL

### SEMANA N° 9: FUERZAS EN VIGAS (CONTINUACIÓN) Y FUERZAS EN CABLES

9.1 Diagrama de fuerza cortante y de momento de flexión. Procedimiento para dibujar los diagramas de fuerza cortante y de momento flector para una viga. Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector.

9.2 Fuerzas en cables. Cable sujeto a cargas concentradas. Procedimiento para resolver problemas de cables sujeto a cargas concentradas.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 7 : *Fuerzas en vigas y cables*
- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 8 : *Fuerzas interiores en miembros estructurales*
- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler  
LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 10 : *Fuerzas y momentos internos*

**SEMANA N° 10: FUERZAS EN CABLES (CONTINUACIÓN)**

10.1 Cables con cargas distribuidas. Cable parabólico. Catenaria.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 7 : *Fuerzas en vigas y cables*

- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 8 : *Fuerzas interiores en miembros estructurales*

- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 10 : *Fuerzas y momentos internos*

**SEMANA N° 11: CENTROIDE, CENTRO DE GRAVEDAD Y CENTRO DE MASA**

11.1 Centroides. Centroides de volumen, centroides área y centroides de línea. Centroides en cuerpos compuestos.

11.2 Centro de gravedad. Centro de masa.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 5 : *Fuerzas distribuidas: centroides y centros de gravedad*

- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 5 : *Fuerzas distribuidas: centroides y centros de gravedad*

- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 7 : *Centroides y centros de masa*

**SEMANA N° 12: MOMENTOS DE INERCIA**

12.1 Momento de inercia. Momento de inercia para áreas. Teorema de Steiner. Momento de inercia de áreas compuestas. Producto de inercia de un área. Momento de inercia de masa.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Estática: Beer - Johnston

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 9 : *Fuerzas distribuidas: momentos de inercia*

- Ingeniería Mecánica - Estática: Riley - Sturges

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 10 : *Momentos de inercia*

- Mecánica para ingeniería - Estática: Bedford - Fowler

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 8 : *Momentos de inercia*

**SEMANA N° 13: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA**

13.1 Cinemática de una partícula. Ecuaciones fundamentales de la Cinemática: para un movimiento rectilíneo, para un movimiento curvilíneo en coordenadas cartesianas, en coordenadas cilíndricas, en coordenadas normal-tangencial.

Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Dinámica: Beer - Johnston

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 11 : *Cinemática de partículas*

- Ingeniería Mecánica - Dinámica: Hibbeler

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 12 : *Cinemática de partículas*

**SEMANA N° 14: CINÉTICA DE LA PARTÍCULA**

14.1 Segunda ley de Newton. Ecuaciones de movimiento en coordenadas cartesianas, en coordenadas normales y tangenciales, en coordenadas cilíndricas

14.2 Ecuaciones del trabajo y la energía. Ecuación de cantidad de Movimiento y momento Lineal.

## Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Dinámica:

Beer - Johnston

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 12 : *Cinética de partículas: Segunda ley de Newton*; Capítulo 13: *Cinética de partículas: Métodos de la energía y de la cantidad de movimiento.*

- Ingeniería Mecánica - Dinámica:

Hibbeler

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 13 : *Cinética de una partícula: Fuerza y aceleración* ; Capítulo 14: *Cinética de una partícula: Trabajo y energía.*

**SEMANA N° 15: CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO**

15.1 Tipos de movimiento. Análisis del movimiento plano: Ejes móviles en translación y rotación.

15.2 Análisis del movimiento plano general: Ejes móviles en translación y rotación. Movimiento general en el espacio: Ejes móviles en translación y rotación.

## Bibliografía recomendada:

- Mecánica vectorial para ingenieros - Dinámica:

Beer - Johnston

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 15 : *Cinemática de cuerpos rígidos.*

- Ingeniería Mecánica - Dinámica:

Hibbeler

LECTURA RECOMENDADA: Capítulo 16 : *Cinemática en el plano de un cuerpo rígido*

**SEMANA N° 16: EXAMEN FINAL****SEMANA N° 17: EXAMEN SUSTITUTORIO****IX. CONTENIDO PROGRAMATICO ANALÍTICO Y CALENDARIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIOS**

No hay prácticas de laboratorio.

**X. BIBLIOGRAFÍA**

- Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática y Dinámica. BEER Y JOHNSTON Jr. . Ed. Mc. Graw Hill, 2007. Octava Edición.
- Mecánica para Ingeniería: Estática y Dinámica. BEDFORD- FOWLER. Ed. Pearson, Prentice Hall, 2008. Quinta Edición
- Ingeniería Mecánica. Estática y Dinámica. R.C. HIBBELER. Prentice Hall. Séptima Edición. 1996
- Estática. WILIAM F.RILEY. Edít. Reverté, S.A.1999.
- Estática y Dinámica. JERRY H. GINSBERG- JOSEPH GENIN. Ed. Interamericana. 1996
- Mecánica para Ingeniería. DAVID J. MCHILL- WILTON W. KING. Grupo Editorial Iberoamericana, 1996. Tomo I y II.
- Estática y Dinámica. J.L. MERIAN. Ed. Reverté, S.A. 1996.

**XI. REFERENCIAS**

<http://aransa.upc.es/ffea/problemas/festatica041018.pdf>

<http://aransa.upc.es/ffea/problemas/fcinsr041018.pdf>

[http://fisica03.fais.upm.es/html/fisica1\\_y\\_2/fisica1/problemas/estatica/estatica1.pdf](http://fisica03.fais.upm.es/html/fisica1_y_2/fisica1/problemas/estatica/estatica1.pdf)

<http://www.cam.educaciondigital.net/fisica/down/Estatica.pdf>