



## PROGRAMA DEL CURSO

Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Mecánica

- 1. Nombre del Curso** : **Mecánica del Sólido I**
- 2. Sigla** : IM-0315
- 3. Profesor** : José Rodríguez Porras (Grupo 02 Teoría)  
Pietro Scaglioni (Grupo 52 Laboratorio)
- 4. Número de créditos** : 3
- 5. Requisitos** : IM-0207
- 6. Ciclo y año** : I-2016
- 7. Horario** : Grupo 02 K y V de 9 a.m. a 10:50 a.m.
- 7.1 Horas de teoría** : 4 por semana
- 7.2 Horas de consulta** : 3 por semana

## 8. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Mecánica del sólido es una rama de mecánica aplicada y se conoce con el nombre de RESISTENCIA DE MATERIALES o MECÁNICA DE MATERIALES. Es una ciencia que proporciona la base para el diseño de toda clase de estructuras físicas, máquinas y equipos mecánicos. Estudia comportamiento de cuerpos sólidos y deformables sometidos a diversos tipos de cargas.



## 9. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del estudio de Mecánica del Sólido es proporcionar al estudiante un conocimiento de la relación entre las fuerzas externas aplicadas a una estructura y el comportamiento resultante de los miembros de la misma. Al finalizar este curso los estudiantes estarán capacitados de determinar los esfuerzos en un punto del miembro de una estructura relativamente sencilla y deformaciones provocadas por las cargas aplicadas en la misma y en ciertos casos podrán diseñar elementos de la estructura.

## 10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Que el estudiante:

- Conozca propiedades mecánicas de los materiales,
- Comprenda el comportamiento y diseño de elementos sometidos a fuerza axial, flexión, torsión y fuerza cortante, y sepa calcular los esfuerzos que inducen,
- Sepa encontrar los esfuerzos principales en cualquier punto de interés de un elemento,
- Sepa calcular las deflexiones de las vigas,
- Conozca el comportamiento de los elementos sometidos a compresión y sepa analizar su estabilidad (columnas),

## 11. CONTENIDOS DEL CURSO

El contenido descrito está distribuido según los temas y cada tema comprende dos horas de clase. Distribución de los temas es tentativa y sujeta a modificaciones.

- 1- Introducción. Diagramas de fuerzas internas en estructuras estáticamente determinadas. Ejemplos y práctica.
- 2- Diagramas de fuerzas internas en estructuras estáticamente determinadas. Ejemplos y práctica.
- 3- Concepto de esfuerzo. Esfuerzo normal. Ejemplos y práctica.
- 4- Esfuerzo cortante. Esfuerzos de aplastamiento en conexiones. Esfuerzo en plano oblicuo bajo carga axial. Ejemplos y práctica.
- 5- Deformación normal bajo carga axial. Diagrama esfuerzo – deformación. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad. Ejemplos y práctica.



- 6- Comportamiento elástico contra comportamiento plástico de un material. Ejemplos y práctica.
- 7- Problemas estáticamente indeterminados. Ejemplos y práctica.
- 8- Problemas que involucran cambios de temperatura. Relación de Poisson. Ley generalizada de Hooke. Ejemplos y práctica.
- 9- Ejemplos y práctica.
- 10- Deformación cortante. Relación entre  $E$ ,  $\nu$  y  $G$ . Distribución de esfuerzos y deformaciones bajo carga axial. Principio de Saint-Venant. Concentración de esfuerzos. Esfuerzos residuales.
- 11- Ejemplos y práctica.

**I examen parcial.**

- 12- Torsión. Deformaciones en un eje circular. Esfuerzos en el rango elástico. Ángulo de torsión en el rango elástico. Ejemplos y práctica.
- 13- Ejes estáticamente indeterminados. Ejemplos y práctica.
- 14- Diseño de ejes de transmisión. Concentración de esfuerzos en ejes circulares. Ejemplos y práctica.
- 15- Deformaciones plásticas en ejes circulares. Ejes circulares hechos de material elastoplástico. Ejemplos y práctica.
- 16- Flexión pura. Elementos prismáticos sometidos a flexión pura. Deformaciones en un elemento simétrico sometido a flexión pura. Esfuerzo y deformaciones en el rango elástico. Deformaciones en una sección transversal. Ejemplos y práctica.
- 17- Deformaciones plásticas. Elementos hechos de material elastoplástico. Deformaciones plásticas en elementos con un solo plano de simetría. Ejemplos y práctica.
- 18- Carga axial excéntrica. Ejemplos y práctica.
- 19- Carga transversal. Carga transversal de miembros prismáticos. Suposición básica sobre la distribución de esfuerzos normales. Determinación del esfuerzo cortante en un plano horizontal. Ejemplos y práctica.
- 20- Cálculo de los esfuerzos cortantes  $\tau_{xy}$  en una viga. Esfuerzos cortantes en tipos comunes de vigas. Ejemplos y práctica.
- 21- Esfuerzos bajo cargas combinadas. Centro de cortante. Ejemplos y práctica.
- 22- Ejemplos y práctica.

**II examen parcial.**

- 23- Transformación de esfuerzo plano. Esfuerzos principales. Esfuerzo cortante máximo. Circulo de Mohr para esfuerzo plano. Ejemplos y práctica.
- 24- Estado general de esfuerzo. Aplicación del círculo de Mohr al análisis tridimensional de esfuerzo. Ejemplos y práctica.
- 25- Esfuerzos en recipientes de presión de pared delgada. Ejemplos y práctica.
- 26- Diseño de vigas y ejes por resistencia. Diseño de ejes de transmisión. Ejemplos y práctica.
- 27- Deflexión de vigas por integración. Ecuación de la curva elástica. Vigas estáticamente indeterminadas. Ejemplos y práctica.



- 28- Método de superposición y su aplicación a las vigas estáticamente indeterminadas. Ejemplos y práctica.
- 29- Ejemplos y práctica
- 30- Columnas. Estabilidad de estructuras. Fórmula de Euler para columnas articuladas. Extensión de la fórmula de Euler a columnas con otras condiciones de extremo. Diseño de columnas bajo una carga céntrica. Ejemplos y práctica.
- 31- Ejemplos y práctica.

**III examen parcial.**

## **12. ACTIVIDADES DEL CURSO**

El curso se impartirá en 16 semanas a razón de 4 horas de teoría y práctica. La presentación teórica de cada tema se complementará con los ejemplos resueltos y discutidos en clase, que ilustran la aplicación de los conceptos estudiados, amplían aspectos específicos de la teoría y señalan una metodología de trabajo para resolver los problemas. Se dejarán las tareas semanales. Se realizarán tres exámenes parciales en las fechas indicadas en el inciso 12.2.

### **12.1 TAREAS**

Se asignarán tareas que consistirán en la solución de problemas seleccionados de cada capítulo del libro de texto. Las tareas se deben hacer en hojas tamaño carta (214x277mm) y entregar debidamente engrapadas e identificadas. Deben entregarse una semana después de que se concluya la teoría de cada capítulo en clase. La entrega tardía implicará rebaja del 20% por cada semana o fracción de atraso. La realización de las tareas es **OBLIGATORIA** y si no se presenta alguna de las tareas, el curso se declarará como perdido.

PROBLEMAS DE TAREAS según el libro de Beer&Johnston: Mecánica de Materiales, sexta edición, 2010, ISBN 978-607-15-0934-5, editorial McGraw-Hill.



Capítulo	Problemas
<b>Tema 1</b>	Dados en clase
<b>1</b>	4, 9, 11, 19, 26, 30, 37, 48, 55, 61 y 65.
<b>2</b>	6, 14, 23, 28, 41, 46, 69, 77, 99 y 109.
	I Parcial
<b>3</b>	1, 8, 11, 24, 26, 38, 42, 77.y 157.
<b>4</b>	3, 11, 17, 24, 71, 102, 119 y 121.
<b>5</b>	1, 6, 12, 14, 27, 87, 89 y 156.
<b>6</b>	2, 7, 16, 21, 33, 36, 61 y 63.
	II Examen
<b>7</b>	5, 9, 25, 39, 52, 72, 124.
<b>8</b>	4, 18, 25, 29, 40, 42 y 74.
<b>9</b>	1, 5, 16, 26, 31, 69, 73, 81, 88 y 92
<b>10</b>	11, 15, 19, 26 y 28.

## 12.2 EXAMENES

Se harán tres exámenes parciales. Los exámenes se realizarán en forma colegiada para todos los grupos en las siguientes fechas:

Examen	Materia a evaluar	Fecha	Hora / Aula
I	Capítulos: 1 y 2	Miércoles,	8:00 am
II	Capítulos: 3, 4, 5 y 6	Miércoles,	8:00 am
III	Capítulos: 7, 8, 9 y 10	Lunes,	8:00 am
Ampliación	TODO	Miércoles,	8:00 am

\*\* Si no se encuentran aulas disponibles en las fechas y horas programadas para los parciales, estos exámenes se realizarán el sábado o domingo más próximo.



Los exámenes consistirán en desarrollar la solución de varios problemas relacionados con los capítulos correspondientes y durarán tres horas aproximadamente. Cada problema se debe resolver en hojas aparte y engrapar por separado incluyendo el enunciado. Cada estudiante debe traer sus implementos para poder realizar el examen: lápices, borradores, bolígrafos, escuadras, calculadoras y hojas TAMAÑO CARTA (214x277mm). Para los exámenes hechos con lápiz, no habrá reclamos posteriores. Los reclamos sobre la calificación se aceptarán solamente durante los 3 días siguientes a la devolución del examen. En la calificación de los exámenes y tareas se pondrá mucho énfasis en el orden, la nitidez y método de trabajo tanto como comprensión de los conceptos requeridos.

Para los exámenes hechos con lápiz, no habrá reclamos posteriores. Los reclamos sobre la calificación se aceptarán solamente durante los 3 días siguientes a la devolución del examen, estos deben realizarse por escrito y debidamente justificados.

Los estudiantes que obtienen nota final 6.0 ó 6.5 podrán hacer el examen de ampliación. En tal caso la nota final obtenida podrá ser como máximo 7.0.

Recuerde que COPIAR ES UNA FALTA GRAVE QUE ACARREA UNA PERDIDA AUTOMATICA DEL CURSO Y OTRAS SANCIONES.

### **12.3 LABORATORIO**

En el laboratorio los estudiantes realizarán diversas pruebas relativas a la resistencia de los materiales y presentarán los informes correspondientes.

### **13. NORMAS DE EVALUACIÓN**

La nota mínima para aprobar el curso es de siete y se formará por los siguientes elementos del juicio:



Tareas	7.5 %
Laboratorio	15 %
Promedio de tres exámenes parciales	77.5 %

Los estudiantes que obtengan una nota final de 6.0 o 6.5 podrán presentar examen de ampliación y en tal caso la nota final obtenida podrá ser como máximo 7.0.

#### **14. BIBLIOGRAFÍA**

Beer & Johnston: MECÁNICA DE MATERIALES, editorial McGraw-Hill.

Juan Gabriel Monge: Manual de Laboratorio, MECÁNICA DEL SÓLIDO, fotocopias.

Egor Popov: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SÓLIDOS, editorial Prentice Hall, Limusa.

Timoshenko & Gere: MECÁNICA DE MATERIALES, editorial Hispano – Americana de México.

Willems, Easley, Rolfe: RESISTENCIA DE MATERIALES, editorial McGraw-Hill.

Miroliubov & otros: PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, editorial MIR, Moscú.

Russell C. Hibbeler: MECÁNICA DE MATERIALES, editorial CECSA, México

Fitzgerald: MECÁNICA DE MATERIALES, editorial Alfaomega, México.

Marija Romanjek: MECÁNICA DEL SÓLIDO (IM-0315), PROBLEMAS DE LOS EXAMENES, fotocopias en “Multicopias”.