



## **PROGRAMA ANALITICO**

### **1. IDENTIFICACION**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	:	MECANICA DE LOS MATERIALES
<b>SIGLA</b>	:	CIV – 302
<b>MODELO</b>	:	SEMESTRALIZADO
<b>CURSO</b>	:	5 <sup>to</sup> SEMESTRE
<b>PREREQUISITOS</b>	:	ISOSTATICA, ECC. DIFERENCIALES
<b>CARRERA</b>	:	INGENIERIA CIVIL
<b>NUMERO DE HORAS SEMANALES</b>	:	7 HORAS
<b>NOMBRE DEL DOCENTE</b>	:	G. ELIAS BELMONTE C.

### **2. JUSTIFICACION**

El Objetivo principal de este curso básico de mecánica de los materiales es lograr que el estudiante de ingeniería desarrolle su capacidad de analizar el comportamiento físico-mecánico de los sólidos sometidos cargas y poder modelar su comportamiento para desarrollar la teoría, valiéndonos del estudio de tres conceptos fundamentales: equilibrio externo e interno, comportamiento del material y geometría de la deformación.

La asignatura comienza dando a conocer al estudiantes las hipótesis básicas que van a prevalecer en el estudio del sólido y el comportamiento mecánico del mismo, que es desarrollado en base al ensayo estándar de tracción del acero dulce, para después pasar analizar su equilibrio, resistencia y deformación del solido sometido a esfuerzos simples como ser esfuerzos normales, cortantes, torsión y flexión. Hasta ese momento toda la teoría se había desarrollado para sólidos de un mismo material y planos perpendiculares a eje de los elementos, se concluye la materia completando este estudio para sólidos compuestos de distintos materiales y el estudio tensional para planos oblicuos.

Lo que se pretende con esta asignatura es que el estudiante de una forma lógica y racional pueda aplicar esta teoría con seguridad al análisis y diseño de estructuras y componentes de maquinas reales en la ingeniería.

### **3. OBJETIVOS GENERALES**

El estudiante a la conclusión del curso estará capacitado para:



- Aplicar los conceptos, hipótesis, definiciones, principios y leyes de la mecánica de Materiales a la solución de problemas específicos de diseño estructural y elementos de maquina sometidos a esfuerzos simples que se presentan la Ingeniera.
- Modelar el comportamiento físico-mecánico de los sólidos
- Desarrollar la capacidad de análisis lógico y científico para desarrollar el comportamiento mecánico de los sólidos.

#### **4. CONTENIDO TEMATICO**

##### **Unidad Nº 1**

##### **Tensiones Normales y Cortantes en Sistemas Isostáticos**

**TIEMPO: 5 horas**

##### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.-**

El estudiante a la conclusión de la unidad estará capacitado para:

- Definir y conocer que estudia la resistencia de materiales.
- Conocer, comprender e interpretar las hipótesis básicas de resistencia.
- Definir, formular e interpretar los esfuerzos internos simples (tensiones) normales y cortantes.
- Resolver problemas de aplicación de elementos estructurales sometidos a tensiones normales y cortantes simples en sistemas Isostáticos.

##### **CONTENIDO**

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Introducción
- 1.3. Hipótesis básicas de mecánica de los materiales
  - 1.3.1. Hipótesis de Continuidad del Material
  - 1.3.2. Hipótesis de Homogeneidad
  - 1.3.3. Hipótesis de Isotropía
  - 1.3.4. Hipótesis de Rigidez
  - 1.3.5. Hipótesis de Elasticidad Perfecta
  - 1.3.6. Hipótesis de Dependencia lineal entre carga y deformación
    - Principio de superposición de efectos
  - 1.3.7. Hipótesis de Bernoulli o de Secciones Planas
  - 1.3.8. Hipótesis de Saint Venant o de Distribución de carga uniforme
- 1.4. Esfuerzos internos
  - 1.4.1. Tensiones normales simples



- 1.4.2. Tensiones Cortantes simples
- 1.5. Ejercicios de aplicación

## **Unidad Nº 2**

### **Propiedades mecánicas de los materiales**

**TIEMPO: 12 horas**

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.-**

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos.

- Conocer, comprender e interpretar las deformaciones unitarias.
- Enunciar y interpretar la “Ley de Hooke”
- Relacionar las deformaciones con las fuerzas aplicada
- Describir el procedimiento para efectuar la prueba estándar de tensión ( $\sigma$ ) - deformación unitaria ( $\epsilon$ ) y a partir de esta prueba definir las propiedades mecánicas que se presentan en el diagrama.
- Describir un método para determinar el punto de fluencia en materiales que no se presenta bien definido.
- Clasificar los materiales de acuerdo a su comportamiento mecánico
- Describir y interpretar la relación de Poissón
- Demostrar y interpretar las ecuaciones que gobiernan las deformaciones unitarias en función de las tensiones para un estado tridimensional.
- Conocer, interpretar que estudiar las tensiones admisibles y sus valores que podemos adoptar de trabajo de los distintos materiales.
- Aprender a resolver problemas de tensión ( $\sigma$ ) y deformación ( $\delta$ ), que obedezcan la Ley de Hooke en elementos o sistemas Isostáticos sometidos a esfuerzos normales simples.

#### **CONTENIDO**

- 2.1. Objetivos
- 2.2. Introducción
- 2.3. Deformaciones Unitarias
  - 2.3.1. Deformación Unitaria Normal
  - 2.3.2. Deformación Unitaria Tangencial
- 2.4. Ley de Hooke
- 2.5. Ensayo de Tensión - Deformación unitaria del acero dulce.



2.5.1. Interpretación de las Propiedades mecánicas que se presentan en el ensayo.

2.5.2. Alteraciones de las propiedades mecánicas que se presentan en el diagrama

$\sigma - \tau$  debido a cargas y descargas repetidas.

- Análisis de Deformaciones
- Análisis de Tensiones
- Interpretación de la alteración del diagrama  $\sigma - \tau$

2.6. Clasificación de los materiales de acuerdo a su comportamiento mecánico.

2.7. Limite convencional de Fluencia

2.8. Ley Complementaria de Hooke

2.9. Ejercicios de aplicación.

2.10. Relación de Poissón.

2.11. Ley Generalizada de Hooke

2.12. Tensiones Admisibles o de Cálculo.

### **Unidad Nº 3**

### **Tensiones y Deformaciones normales simples en sistemas Hiperestáticos.**

**TIEMPO: 18 horas**

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.-**

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos

- Conocer cuáles son los sistemas estructurales Hiperestáticos y su grado de hiperestaticidad de los mismos.
- Explicar y comprender la necesidad que tienen los sistemas estructurales en convertirse en hiperestático.
- Conocer e interpretar una metodología para modelar y dar solución a sistemas hiperestáticos sometidos a fuerzas normales en sus elementos.
- Analizar, resolver problemas de esfuerzos normales en sistemas hiperestáticos sometidos a cargas externas, errores de montaje o variaciones de temperatura; determinando sus fuerza, tensiones, deformaciones y desplazamientos de cada uno de los elementos o barras elásticas que componen el sistema.
- Conociendo sus materiales, propiedades, tensiones y deformaciones normales de los distintos elementos que componen el sistema hiperestático, tenemos que saber dimensionar las secciones necesarias de los mismos.
- Analizar e interpretar las tensiones y deformaciones en cilindros de pared delgada, sometidos a presión.



## CONTENIDO

- 3.1. Objetivos.
- 3.2. Introducción.
- 3.3. Metodología de solución.
- 3.4. Problemas Generales.
- 3.5. Problemas debido al error de montaje.
- 3.6. Problemas debido a variación de temperatura.
- 3.7. Cilindros de pared delgada.
  - 3.7.1. Generados por un radio de curvatura.
    - 3.7.1.1. Tensiones.
      - Tensiones Anulares
      - Tensiones Longitudinales
    - 3.7.1.2. Deformaciones.
      - Deformación del perímetro debido a la tensión anular.
      - Deformación de la longitud debido a la tensión longitudinal.
  - 3.7.2. Generados por dos radios de curvatura
    - 3.7.2.1. Tensiones.

### Unidad N° 4

#### Torsión

TIEMPO: 12 horas

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS.-

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos

- Saber modelar el comportamiento geométrico de deformación, equilibrio estático y físico de un elemento de sección circular sometido a un par torsor de forma de determinar las ecuaciones que gobiernen las tensiones cortantes y los giros o deformaciones  $(\tau, \varphi)$  en cualquier sección del mismo.
- Resolver problemas de aplicación de arboles sometidos a momentos torsores para sistemas isostáticos y hiperestáticos
- Dimensionar elementos de sección circular y circular hueca sometidos a torsión.



- Partiendo de la modelación del equilibrio interno de las uniones de bridas empernadas que son capaces de transmitir momentos torsores, plantear las ecuaciones gobiernan su análisis para determinar  $(\tau, \phi, P)$
- Determinar la ecuación que gobierna  $\tau$  en secciones de pared delgada sometidas a momentos torsores.  $(Mt)$ . Resolver problemas de aplicación
- Conocer, interpretar y aprender a utilizar, expresiones de  $\tau$  y  $\phi$  para solucionar problemas de secciones no circulares, en elementos sometidos a torsión.

## CONTENIDO

- 4.1. Objetivos.
- 4.2. Introducción.
- 4.3. Formulación.
- 4.4. Problemas Generales.
  - 4.4.1. Problemas Isostáticos.
  - 4.4.2. Problemas Hiperestáticos.
- 4.5. Acoplamientos con bridas empernadas.
- 4.6. Tensiones en tubos de pared delgada

### Unidad N° 5

#### Tensiones Normales en secciones de viga

TIEMPO: 9 horas

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS.-

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos

- Saber modelar el comportamiento geométrico de deformación, equilibrio estático y físico de una viga sometida a la presencia de momentos flectores de forma de determinar las ecuaciones que gobiernen las tensiones normales en cualquier sección transversal de la viga
- Calcular los esfuerzos normales inducidos por la presencia de momentos flectores en cualquier punto de una viga.
- Dibujar la distribución de tensiones normales en cualquier sección transversal de una viga.
- Dimensionar cualquier sección de viga transversal capaz de soportar los esfuerzos normales inducidos por la presencia de momentos flectores.



- Determinar el Modulo Resistente para cualquier sección transversal de viga y conocer la aplicación que tiene el mismo en las secciones de perfiles metálicos
- Determinar la capacidad de carga que es capaz de resistir cualquier sección debido a la flexión.

## CONTENIDO

- 5.1. Objetivos.
- 5.2. Introducción.
- 5.3. Formulación.
- 5.4. Construcción de diagramas
  - 5.4.1. Secciones simétrica
  - 5.4.2. Secciones asimétricas
  - 5.4.3. Ejercicios de aplicación.
- 5.5. Módulos resistentes.
- 5.6. Dimensionamiento de secciones a flexión.
- 5.7. Capacidad de carga

### Unidad Nº 6

#### Tensiones de corte en secciones de viga

**TIEMPO: 10 horas**

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.-**

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos

- Saber modelar el comportamiento equilibrio estático interno y físico de una viga sometida a la presencia de momentos flectores de forma de determinar las ecuaciones que gobiernen las tensiones de corte en cualquier sección transversal de la viga.
- Calcular y diagramar las Tensiones Cortantes inducidos por la presencia de fuerzas verticales en cualquier sección de una viga.
- Dimensionar cualquier sección de viga transversal capaz de soportar las tensiones cortantes inducidos por la presencia de fuerzas verticales.
- Determinar la capacidad de carga que puede resistir cualquier sección transversal de viga.



## CONTENIDO

- 6.1. Objetivos.
- 6.2. Introducción.
- 6.3. Formulación.
  - 6.3.1. Ecuación de tensión corte horizontal
  - 6.3.2. Relación entre la tensión horizontal y vertical
- 6.4. Construcción de diagramas de corte
  - 6.4.1. Secciones Simétricas
  - 6.4.2. Secciones Asimétricas.
  - 6.4.3. Ejemplos.
- 6.5. Dimensionamiento de secciones a Corte
- 6.6. Capacidad de carga.

### Unidad N° 7

### Tensiones en secciones de Vigas Compuestas de distintos materiales

TIEMPO: 9 horas

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS.-

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos

- Modelar la transformar la sección transversal real compuesta por distintos materiales en una sección equivalente compuesta de un solo material.
- Determinar, diagramar los estados tensionales de esfuerzos normales y cortantes para sección equivalente.
- Modelar la transformación de las tensiones normales y cortantes equivalentes a tensiones reales que se producen en los distintos materiales (Diagramas Tensionales).
- Determinar momentos máximos y corte máximo que es capaz de resistir la sección trasversal.

## CONTENIDO

- 7.1. Objetivos.
- 7.2. Introducción.
- 7.3. Formulación de las Ecuaciones de transformación
  - Ecuación gobierna la transformación de tensiones equivalentes a tensiones reales





- Ecuación que gobierna la transformación de secciones compuestas a secciones equivalentes.
- 7.4. Transformación en secciones equivalentes
- 7.4.1. Secciones compuestas por dos materiales
  - 7.4.2. Secciones compuestas por “n “ materiales colocados de forma horizontal
  - 7.4.3. Secciones compuestas por “n “ materiales colocados de forma Vertical
- 7.5. Determinación de tensiones reales y capacidad de carga de la sección

## **Unidad Nº 8**

### **Estudio de Tensiones en Planos Oblicuos**

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.-**

**TIEMPO: 11 horas**

Al terminar el estudio de esta unidad usted deberá ser capaz de resolver los siguientes objetivos

- Determinar analíticamente las tensiones normales y cortantes que actúan en las caras de un elemento diferencial orientado a un ángulo cualquiera (Plano oblicuo) respecto al eje de referencia x, aprender a dibujar dicho elemento diferencial.
- Obtener los valores de tensiones de las tensiones Principales ( tensiones máximas y mínimas normales), la ubicación del plano donde ocurren el estado tensional respecto al eje de referencia x, aprender a dibujar dicho elemento diferencial.
- Obtener valores de tensiones de corte máximo y mínimo, sus respectivas tensiones normales, además el plano de ubicación donde ocurre el estado tensional respecto a un eje de referencia x, aprender a dibujar dicho elemento diferencial
- Aprender un método grafico – numérico (Circulo de Mohr) que de solución a lo planteado anteriormente en los objetivos 1, 2, 3.
- Aprender a resolver problemas prácticos los distintos estados tensionales para cualquier elemento diferencial en estructuras sometidas a esfuerzos unidimensionales y bidimensionales.

#### **CONTENIDO**

- 8.1. Objetivos.
- 8.2. Introducción.
- 8.3. Formulación para el Estado Biaxial de Tensiones.



**8.3.1. Solución Analítica.**

**8.3.1.1. Ecuaciones que gobiernan las Tensiones en Planos Oblicuos.**

**8.3.2. Solución Grafica – Circulo de Mohor**

**8.3.2.1. Base teórica**

**8.3.2.2. Construcción del circulo**

- Simbología
- Escala
- Localización de los puntos E y F de la Circunferencia.
- Ubicación del centro y trazado del circulo
- Representaciones de los elementos del circulo
- Estados Tensionales máximos y mínimos

**8.3.3. Formulación analítica de los Estados Tensionales máximos y mínimos**

**8.4. Problemas de aplicación.**

**5. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

**Clases en el aula:**

- Exposiciones del profesor con apoyo del pizarrón
- Exposiciones del profesor con apoyo del proyector multimedia
- Preguntas y respuestas del profesor a los estudiantes y viceversa.
- Exposiciones de los estudiantes.
- Proyecciones de videos.
- Estudio de casos.

**6. CRONOGRAMA**

Descripción	Hrs	Semanas/días																											
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Presentación	2																												
Material	2																												
Unidad 1	5																												
Unidad 2	12																												
Unidad 3	18																												
Practico 1	5																												
Unidad 4	12																												
Feriado																													
Unidad 5	6																												



Descripción	Hrs	Semanas/días																											
		10			11			12			13			14			15			16			17			18			
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Unidad 5	3																												
Practico 2	5																												
Repaso	2																												
Parcial 1	2																												
Unidad 6	10																												
Entrega Exam.																													
Unidad 7	9																												
Practico 3	5																												
Unidad 8	11																												
Repaso	15																												
Practico 4	5																												
Repaso	3																												
Parcial 2	8																												
Repaso																													
Final	9																												

## 7. SISTEMA DE EVALUACION

### Normas de evaluación

El sistema y puntaje de evaluación será el siguiente:

- Prácticos 25 PUNTOS  
 El estudiante realizara una defensa oral de cada uno los prácticos.
  - Practico 1 ----- Unidad 1 y 2
  - Practico 2 ----- Unidad 3 y 4
  - Practico 3 ----- Unidad 5 y 6
  - Practico 4 ----- Unidad 7 y 8
- Parciales 40 PUNTOS
  - Parcial 1 ----- Unidades 1, 2 , 3, 4
  - Parcial 2 ----- Unidades 5, 6, 7 y 8
- Final 35 PUNTOS

### Formas e instrumentos de evaluación

- Se realiza al inicio del semestre una evaluación diagnostica con el fin de medir el grado de homogeneidad de los conocimientos del grupo.



- Se hará un seguimiento continuo a los alumnos, tomando nota de su desenvolvimiento y participación para la evaluación parcial.
- La evaluación práctica consiste en una defensa oral del práctico propuesto el cual debe ser presentado para poder optar al examen.
- La evaluación parcial consiste en una prueba teórica-practica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo. Es importante destacar que en cada prueba se verifica el cumplimiento de los objetivos.
- La evaluación final consiste en la verificación del logro de los objetivos mediante una prueba teórica-practica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo.

## 8. BIBLIOGRAFIA

<u>TITULO</u>	<u>AUTORES</u>	<u>EDITOR</u>
• Mecánica de Materiales 1	G. Elías Belmonte C.	Texto del Curso
• Mecánica de Materiales	R.C. HIBBELER	PEARSON EDUCACIÓN
• Mecánica de Materiales	FERRINAD. P. BEER E. RUSSELL JOHNSTON J.R.	MC. GRAM HILL
• Resistencia de Materiales	SINGER	HARL
• Resistencia de Materiales	JORGE IVAN DIAZ A.- SERGIO. H. ZAPATA	LIMUSA
• Resistencia de Materiales	JOHN N. CERNICA	CECSA
• Resistencia de Materiales	P. A. STIOPIN	MIR
• Problemas de Resistencia de Materiales	I. MIROLIUBOV- S. ENGALICHEV- S. ENGALICHEV N. SERGUIEVSKI- F. ALMAMETOV- N. KURITSIN K. SMIRNOV-VASILIEV- L. YASHINA.	MIR
• Resistencia de Materiales	S. C. GOMES	PRODIL
• Elementos de Resistencia de Materiales	S. TIMOSHENKO	MONTANER
• Resistencia de Materiales	ARTURO GUZMAN	
• Resistencia de Materiales	WILLIAN A NASH	SHAUM
• Mecánica de Materiales	EGOR. P. POPOV	LIMUSA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENE MORENO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

---

