

## SÍLABO RESISTENCIA DE MATERIALES

### ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CICLO: VI

SEMESTRE ACADÉMICO: 2018-

II

- I. **CÓDIGO DEL CURSO** : 09128006050
- II. **CRÉDITOS** : 05
- III. **REQUISITOS** : 09008605040 Materiales de Ingeniería  
09008705050 Mecánica Aplicada
- IV. **CONDICIÓN DEL CURSO** : Obligatorio

V. **SUMILLA**

La asignatura se desarrolla de forma teórico-práctica con el propósito de formar al estudiante en el análisis de cargas, determinación de esfuerzos y deformaciones, y selección de elementos de uso industrial que cumplan con las normas técnicas vigentes y brinden seguridad durante su vida útil.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes:

I. Concepto de esfuerzo y deformación bajo carga axial. II. Torsión y flexión pura. III. Esfuerzos cortantes y transformación de esfuerzos y deformaciones. IV. Deflexión en vigas prismáticas estáticas e hiperestáticas.

VI. **FUENTES DE CONSULTA**

**Bibliográficas**

- Beer, F., Johnston, R. & DeWolf, J. (2013). *Mecánica de Materiales*. 6<sup>ta</sup>. ed. México, D.F.: McGraw-Hill.,
- Beer, F., Johnston, R. & DeWolf, J. (2016). *Mechanics of Materials*. 7<sup>th</sup>. ed. EEUU, N.Y.: McGraw-Hill.,
- Mott, R. (2013). *Machine Elements in Mechanical Design* EEUU. 5<sup>ta</sup> ed revised. Prentice Hall International.
- López, J. & Tajadura, J. (2015). *AutoCAD 2015 Avanzado*. Ed. Madrid, España: McGraw Hill.

**Electrónicas**

- Guerrero, R. *Separata de Resistencia de Materiales*. (2017). Perú: Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de San Martín de Porres,

VII. **UNIDADES DE APRENDIZAJE**

**UNIDAD I: CONCEPTO DE ESFUERZO Y DEFORMACIÓN BAJO CARGA AXIAL**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Aplicar los métodos básicos de la Estática para la determinación de esfuerzos normales directos.
- Evaluar los esfuerzos normales en elementos sometidos a cargas axiales.
- Seleccionar perfiles estructurales comerciales sometidos a esfuerzos.
- Analizar los esfuerzos y las deformaciones en elementos sometidos a carga axial, utilizando la ley de Hooke y la relación de Poisson.
- Resolver problemas estáticamente indeterminados.
- Interpretar los esfuerzos de concentración de esfuerzos en cambios de sección y área de conexiones.

**PRIMERA SEMANA**

**Primera sesión:**

Prueba de entrada.

Concepto de esfuerzo. Esfuerzo normal directo. Elementos sometidos a esfuerzo para la

visualización de esfuerzos normales directos.

**Segunda sesión:**

Ejemplos aplicativos para la determinación de cargas axiales internas a tensión y/o compresión. Determinación de esfuerzos normales directos.

**SEGUNDA SEMANA**

**Primera sesión:**

Esfuerzo cortante directo. Elementos sometidos a esfuerzo para visualizar esfuerzos cortantes. Esfuerzo de apoyo.

**Segunda sesión:**

Esfuerzos en un plano oblicuo bajo carga axial. Esfuerzos bajo condiciones generales de carga. Componentes del esfuerzo. Consideraciones de diseño.

*Asignación del Ensayo de Laboratorio N° 1:* Esfuerzos y Deformaciones en una Armadura Plana.

**TERCERA SEMANA**

**Primera sesión:**

Deformación normal bajo carga axial. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad. Deformaciones de elementos sometidos a carga axial. Problemas estáticamente indeterminados.

**Segunda sesión:**

Problemas que involucran cambios de temperatura. Relación de Poisson. Ley de Hooke generalizada. Módulo de elasticidad volumétrico. Deformación unitaria cortante. Relación entre  $E$ ,  $\nu$  y  $G$ . Principio de Saint-Venant. Concentraciones de esfuerzos.

**UNIDAD II: TORSIÓN y FLEXIÓN PURA**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Analizar los esfuerzos y deformaciones de elementos sometidos a torsión.
- Calcular el esfuerzo cortante medio y el esfuerzo cortante máximo en elementos sometidos a carga torsional.
- Aplicar la cinemática en los engranajes que transmiten carga de torsión sobre un eje de transmisión de potencia.
- Deducir e Interpretar la fórmula para el cálculo del esfuerzo de flexión en vigas y ejes sometidos a cargas.
- Calcular el esfuerzo de flexión en un punto cualquiera de la sección transversal de la viga o eje e interpretar la variación de los esfuerzos a lo largo de la sección recta del elemento en estudio.
- Analizar y evaluar los esfuerzos de flexión en vigas asimétricas.

**CUARTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Deformación en un eje circular. Esfuerzos en el rango elástico. Ángulo de giro en el rango elástico. Ejes estáticamente indeterminados.

**Segunda sesión:**

Diseño de ejes de transmisión. Concentración de esfuerzos en ejes circulares.

**QUINTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Elemento simétrico sometido a flexión pura. Deformaciones en un elemento sometido a flexión pura. Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico.

**Segunda sesión:**

Deformaciones en una sección transversal. Flexión de elementos hechos de varios materiales.

Primera Práctica Calificada.

*Entrega en la Oficina de Coordinación Académica del informe del Ensayo de Laboratorio N° 1:* Esfuerzos y Deformaciones en una Armadura Plana.

**SEXTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Flexión asimétrica. Caso general de carga axial excéntrica.

**Segunda sesión:**

Flexión de elementos curvos. Deflexión en vigas prismáticas con dos apoyos.

*Asignación del Ensayo de Laboratorio N° 2: Deflexión en Vigas prismáticas con dos apoyos.*

**UNIDAD III: ESFUERZOS CORTANTES y TRANSFORMACIÓN DE ESFUERZOS y DEFORMACIONES****OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Deducir e interpretar la fórmula para el cálculo del esfuerzo cortante en vigas.
- Calcular la magnitud de los esfuerzos cortantes en vigas.
- Analizar donde ocurre el esfuerzo cortante máximo en la sección transversal de una viga.
- Analizar y calcular los esfuerzos y deformaciones que se producen por la combinación de esfuerzos en vigas y ejes de transmisión de potencia.
- Seleccionar el criterio de falla más adecuado según el tipo de material seleccionado para una viga o un eje.
- Calcular espesores en recipientes de pared delgada sometidos a presión interna.

**SÉPTIMA SEMANA****Primera sesión:**

Cortante en la cara horizontal de un elemento de una viga. Determinación de los esfuerzos cortantes en una viga.

**Segunda sesión:**

Esfuerzos cortantes  $\tau_{xy}$  en tipos comunes de vigas.

**OCTAVA SEMANA**

Examen parcial.

**NOVENA SEMANA****Primera sesión:**

Análisis adicional sobre la distribución de esfuerzos en una viga rectangular delgada.

**Segunda sesión:**

Corte longitudinal en un elemento de pared delgada. Carga simétrica de elementos de pared delgada.

**DÉCIMA SEMANA****Primera sesión:**

Transformación de esfuerzo plano. Esfuerzos principales. Esfuerzo cortante máximo.

**Segunda sesión:**

Círculo de Mohr para esfuerzo plano. Estado general de esfuerzos.

*Entrega en la Oficina de Coordinación Académica del informe del Ensayo de Laboratorio N°2: Deflexión en Vigas prismáticas con dos apoyos.*

**UNDÉCIMA SEMANA****Primera sesión:**

Aplicación del círculo de Mohr al análisis tridimensional de esfuerzos.

**Segunda sesión:**

Criterios de falla para materiales dúctiles bajo esfuerzo plano.

*Asignación del Ensayo de Laboratorio N° 3: Esfuerzos y Deformaciones en elementos sometidos a Flexo-Torsión.*

**DUODÉCIMA SEMANA****Primera sesión:**

Criterios de falla para materiales frágiles bajo esfuerzo plano.

**Segunda sesión:**

Esfuerzos en recipientes de pared delgada sometidos a presión interna.

**DECIMOTERCERA SEMANA****Primera sesión:**

Transformación de deformación plana.

**Segunda sesión:**

Círculo de Mohr para deformación plana. Análisis tridimensional de la deformación.  
Segunda Práctica Calificada.

#### **UNIDAD IV: DEFLEXIÓN EN VIGAS PRISMATICAS ESTATICAS E HIPERESTATICAS**

##### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Analizar la ecuación de la elástica de la deflexión de una viga prismática.
- Calcular la deflexión en un determinado punto de una viga prismática.
- Evaluar y ubicar la deflexión máxima en una viga prismática.

##### **DECIMOCUARTA SEMANA**

###### **Primera sesión:**

Deformación de una viga bajo carga transversal. Ecuación de la curva elástica. Determinación directa de la curva elástica a partir de la distribución de carga.

###### **Segunda sesión:**

Vigas estáticamente determinadas. Uso de funciones de singularidad para hallar la pendiente y la deflexión de una viga prismática.

*Entrega en la Oficina de Coordinación Académica del informe del Ensayo de Laboratorio N°3: Esfuerzos y Deformaciones en elementos sometidos a Flexo -Torsión.*

##### **DECIMOQUINTA SEMANA**

###### **Primera sesión:**

Vigas estáticamente indeterminadas. Uso de funciones de singularidad para hallar la pendiente y la deflexión de una viga prismática.

###### **Segunda sesión:**

Uso de funciones de singularidad para determinar la pendiente y la deformación en vigas en voladizo y/o vigas cargadas dos apoyos. Deflexión máxima.

##### **DECIMOSEXTA SEMANA**

Examen final.

##### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Entrega de promedios finales y acta del curso

#### **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| a. Matemática y Ciencias Básicas | <b>0</b> |
| b. Tópicos de Ingeniería         | <b>5</b> |
| c. Educación General             | <b>0</b> |

#### **IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.

Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.

Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

#### **X. MEDIOS Y MATERIALES**

**Equipos:** Computadora personal para el profesor y computadora personal para cada estudiante, ecran, proyector de multimedia.

**Materiales:** Separatas digitales, Software de Resistencia de Materiales que se suministra adjunto al texto del curso “Mecánica de Materiales” por Beer & Johnston, aplicaciones multimedia, MS Excel y AutoCAD 2015.

#### **XI. EVALUACIÓN**

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$\mathbf{PF = (PE+EP+EF)/3}$$

$$\mathbf{PE = 0.6*PPR + 0.4*PL}$$

$$\text{PPR} = (\text{P1} + \text{P2}) / 2$$

$$\text{PL} = (\text{Lb1} + \text{Lb2} + \text{Lb3}) / 3$$

Donde:

**PF** = Promedio Final

**EP** = Examen Parcial

**EF** = Examen Final

**PE** = Promedio de Evaluaciones =  $0.6 \cdot \text{PPR} + 0.4 \cdot \text{PL}$

**PPR** = Promedio de Practicas =  $(\text{P1} + \text{P2}) / 2$

**PL** = Promedio de ensayos de laboratorios =  $(\text{Lb1} + \text{Lb2} + \text{Lb3}) / 3$

## XII. APORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

**K** = Clave    **R** = Relacionado    **Recuadro vacío** = No aplica

|     |  |          |
|-----|--|----------|
| (a) | Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería   | <b>K</b> |
| (b) | Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos                                      | <b>K</b> |
| (c) | Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas  | <b>R</b> |
| (d) | Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario  | <b>R</b> |
| (e) | Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería  | <b>K</b> |
| (f) | Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional  | <b>R</b> |
| (g) | Habilidad para comunicarse con efectividad   | <b>R</b> |
| (h) | Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global | <b>R</b> |
| (i) | Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida                                  | <b>R</b> |
| (j) | Conocimiento de los principales temas contemporáneos   |          |
| (k) | Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería                                 | <b>K</b> |

## XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

| Teoría | Práctica | Laboratorio |
|--------|----------|-------------|
| 4      | 0        | 2           |

b) **Sesiones por semana:** Dos sesiones.

c) **Duración:** 6 horas académicas de 45 minutos.

## XV. DOCENTE DEL CURSO

Ing. Raúl Agustín Guerrero Navarro.

## XVI. FECHA

La Molina, julio de 2018.