



PLAN 2015-2

SÍLABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS:

1. Asignatura: RESISTENCIA DE MATERIALES Y CALCULO POR ELEMENTOS FINITOS
2. Código: IM0602
3. Naturaleza: Teórico/práctica/Laboratorio
4. Condición: Obligatoria
5. Requisito(s): IM-0402 Mecánica del Cuerpo Rígido
6. Número de créditos: 04
7. Número de horas: Horas Teóricas (02) / Horas de Practica (02) / Horas de Laboratorio (02)
8. Semestre Académico: 2019-II
9. Docente: ING. ROBERT CASTRO SALGUERO
10. Correo institucional: robert.castro@urp.edu.pe

II. SUMILLA:

Esfuerzos simples: Esfuerzo y deformación axial, ley de Hooke, módulo de elasticidad. Esfuerzo y deformación por torsión, corte y flexión. Transformaciones de esfuerzos y deformaciones: Círculo de Mohr. Diseño de vigas y ejes por resistencia. Deflexión de vigas por integración y área de momentos. Introducción a los elementos finitos. Descripción del MEF, mediante ejemplo de barra cargada axialmente. Elementos de vigas. Elasticidad bidimensional. Elasticidad tridimensional. Flexión de placas y cáscaras. Introducción al análisis dinámico. Introducción al análisis no lineal.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:

1. Conocer los conceptos fundamentales de la resistencia de materiales en el ámbito de la ingeniería mecatrónica.
2. Conocer los conceptos fundamentales del cálculo por elementos finitos en el ámbito de la ingeniería mecatrónica.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:

1. Entiende las bases de la elasticidad y la resistencia de materiales.
2. Analiza el comportamiento de los materiales elásticos.
3. Conoce los principios de la teoría de las vigas y resuelve problemas hasta un grado de hiperestatismo.
4. Realiza el análisis elástico de piezas y cálculos estructurales básicos.

- Estudia el método de los elementos finitos mediante aplicaciones estáticas y dinámicas de la mecánica de los sólidos, dando énfasis en la construcción de los diferentes elementos utilizados y su aplicabilidad a problemas prácticos.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACION (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL ()

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante:

- El alumno aprenderá a solucionar problemas de mecánica de materiales mediante el concepto de esfuerzo y deformación.
- El alumno conoce y describe las propiedades mecánicas de los materiales.
- El alumno conocerá y calculará los esfuerzos y deformaciones bajo carga axial
- El alumno conoce los conceptos de Torsión, Esfuerzo Cortante y Deformación Angular.
- El alumno analiza y resuelve problemas de resistencia de materiales relacionados con flexión en vigas.
- El alumno analiza y calcula la deformación en vigas.
- El alumno conoce los conceptos básicos del Método de Elementos Finitos.
- Introducción a los métodos numéricos y método de diferencias finitas.
- Formulación Directa del Método de Elementos Finitos.
- El alumno aplica el método de elementos finitos empleando la formulación de Energía Potencial Total mínima y de residuos pesados.

VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS:

UNIDAD 1	Esfuerzo y Deformación
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno aprenderá a solucionar problemas de mecánica de materiales mediante el concepto de esfuerzo y deformación.
SEMANAS	CONTENIDOS
1 y 2	Introducción. Fuerzas internas y externas. Esfuerzos. Esfuerzos de aplastamiento. Esfuerzo de corte. Esfuerzos en recipientes de pared delgada. Esfuerzos en conexiones emperradas. Deformaciones. Deformación Normal. Deformación angular. Ecuaciones de compatibilidad.
UNIDAD 2	Propiedades Mecánicas de los materiales
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno conoce y describe las propiedades mecánicas de los materiales.

SEMANAS	CONTENIDOS
3	Comportamiento de materiales bajo esfuerzo normal. Ensayo de tracción. Diagrama esfuerzo deformación. Tipos de comportamiento. Tenacidad. Resiliencia. Fatiga. Modulo de Poisson. Coeficiente de dilatación térmica. Comportamiento de materiales bajo esfuerzo cortante. Esfuerzo admisible y factor de seguridad. Leyes constitutivas.
UNIDAD 3	Carga Axial
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno conocerá y calculará los esfuerzos y deformaciones bajo carga axial
SEMANAS	CONTENIDOS
4	Momento de una fuerza-formulación escalar. Producto cruz. Momento de una fuerza-formulación vectorial. Principio de momentos, Momento de una fuerza con respecto a un eje. Momento de un par. Sistema equivalente. Resultante de un sistema de una fuerza y un par.
UNIDAD 4	Torsión
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno conoce los conceptos de Torsión, Esfuerzo Cortante y Deformación Angular.
SEMANAS	CONTENIDOS
5	Ley de Hooke para cortante. Torsión. Torsión en ejes circulares. Deformación angular. Diagrama de distribución de esfuerzo cortante. Torsión de eje circular hueco. Tubos de pared delgada. Ejes que transmiten potencia. Problemas hiperestáticos.
UNIDAD 5	Flexión en vigas. Esfuerzo Normal y Cortante
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno analiza y resuelve problemas de resistencia de materiales relacionados con flexión en vigas.
SEMANAS	CONTENIDOS
6 y 7	Características de los elementos y las cargas. Esfuerzos y deformaciones producidos por flexión. Análisis de deformaciones. Análisis de esfuerzos. Esfuerzos máximos y módulos de sección. Deformación en la sección transversal

UNIDAD 6	Deformación de Vigas	
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno analiza y calcula la deformación en vigas.	
SEMANAS	CONTENIDOS	
9	Teoría fundamental de la deformación de viga. Ecuación diferencial de la elástica. Métodos de cálculo: doble integración	
UNIDAD 7	Conceptos Básicos del Método de Elementos Finitos.	
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno conoce los conceptos básicos del Método de Elementos Finitos.	
SEMANAS	CONTENIDOS	
10	Introducción al Método de Elementos Finitos. Definiciones. Aplicaciones prácticas. Softwares más empleados.	
UNIDAD 8	Introducción a los métodos numéricos y método de diferencias finitas.	
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno conoce los conceptos básicos de los Métodos Numéricos y diferencias finitas.	
SEMANAS	CONTENIDOS	
11	Introducción a los Métodos Numéricos. Diferenciación Numérica. Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante eliminación Gaussiana. Método de las Diferencias Finitas. Aplicaciones en deflexión de vigas.	
UNIDAD 9	Formulación Directa del Método de Elementos Finitos.	
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno aplica el método de elementos finitos en problemas unidimensionales, u la formulación directa.	
SEMANAS	CONTENIDOS	
12 y 13	Fase de pre-procesamiento. Fase de solución. Fase de post-procesamiento. Discretización del dominio. Formación de la matriz de rigidez. Aplicación de las condiciones de frontera. Aplicación de cargas. Aplicaciones de carga axial. Aplicación de torsión en sistemas hiperestáticos.	

UNIDAD 10	Otras formulaciones del Método de Elementos Finitos.	
LOGRO DE APRENDIZAJE	El alumno aplica el método de elementos finitos empleando la formulación de Energía Potencial Total mínima y de residuos pesados.	
SEMANAS	CONTENIDOS	
14 y 15	Formulación de la Energía Potencial Total mínima. Formulación de los residuos pesados. Método de Colocación. Método del Subdominio. Método de Garlekin. Método de los Mínimos cuadrados. Comparación de los métodos.	

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

1. **Clases Magistrales:** Son tipo de clase expositivas con proyección multimedia (Imágenes y diagramas) desarrollada en los salones de clases.
2. **Laboratorios:** Uso del software Matlab para el cálculo de resistencia de materiales y elementos finitos
3. **Seminarios:** Dialogo y exposición usando equipos disponibles respecto a contenidos específicos con participación plena del estudiante.
4. **Asesoría:** Para el reforzamiento y solución de problemas. Talleres guiados con explicación previa y desarrollo de aplicaciones reales. Experiencias de implementación de proyectos mecatrónicos. Método interactivo. El método utilizado será demostrativo- explicativo.

IX. EVALUACIÓN: Ponderación, Fórmula, Criterios e Indicadores de logro

1. Ponderación:

Examen Parcial	:	EP	33%
Examen Final	:	EF	33%
Prácticas	:	Pi	33%
Laboratorios	:	--	---
Promedio final del curso	:	PFC	
Examen Sustitutorio	:	ES	

2. Fórmula para evaluar el Promedio Final del Curso:

$$PFA = \left\{ \left(PC1 + PC2 + PC3 + PC4 \right) / 3 \right\} + EP + EF / 3$$

3. Criterios e indicadores de logro:

Criterios e indicadores de logro de referencia:

1. Soluciona problemas de mecánica de materiales mediante el concepto de esfuerzo y deformación bajo carga axial y cortante.
2. Soluciona problemas de mecánica de materiales aplicando el concepto de Torsión, Esfuerzo Cortante y Deformación Angular.
3. Resuelve problemas de resistencia de materiales relacionados con flexión en vigas y calcula la deformación en vigas.

4. Resuelve problemas mediante la Formulación Directa del Método de Elementos Finitos.
5. Resuelve problemas mediante la el método de elementos finitos empleando la formulación de Energía Potencial Total mínima y de residuos pesados.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BASICAS

- Hibbeler. (2006). Mecánica de Materiales. Pearson Prentice Hall
- Chandrupatla T. (1999). Introducción al Estudio del Elemento Finito en Ingeniería Prentice Hall

COMPLEMENTARIAS

- Timoshenko, G.(2005). Resistencia de Materiales. Thompson.
- Beer & Jonsthon. (2003). Mecánica de Materiales. Mc Graw Hill.
- Gallegos, S. (2009). Análisis de Sólidos y Estructural mediante el Método de Elementos Finitos. Limusa.
- Moaveni, S. (1999). Finite Element Analysis. Prentice Hall.