



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

SILABO

MECÁNICA DE SÓLIDOS

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1	Asignatura	:	Mecánica de sólidos
1.2	Código	:	EE409
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Pre - requisito	:	EG209 FISICA II
1.5	Nº de Horas de Clase	:	05 (Teoría =3, Práctica=2)
1.6	Nº de Créditos	:	03
1.7	Ciclo	:	IV
1.8	Semestre Académico	:	2019-B
1.9	Docente	:	Ortiz Albino Pither Ascensión Montaño Pisfil Jorge Alberto

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico práctica. Le permite al alumno generar habilidades mediante el aprendizaje significativo de: El comportamiento de los cuerpos rígidos y deformables en condiciones de equilibrio y de movimiento acelerado. Comprende el estudio de equilibrio de cuerpos rígidos. Centroides, Análisis estructural: armaduras, bastidores y máquinas. Momentos de inercia, Fuerzas distribuidas en cables y vigas. Cinemática y cinética de cuerpos rígidos. Análisis de miembros cargados axialmente: tracción, compresión, deformación y esfuerzo térmico; torsión, esfuerzo cortante y deflexión en vigas, Columnas. El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes:

I: principios generales y análisis de estructuras. II: esfuerzos en elementos estructurales. III: Deflexión de vigas y estabilidad de columnas. IV: movimiento dinámico de una partícula y de cuerpo rígido.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 COMPETENCIA GENERAL

Esta asignatura tiene como competencia general realizar el análisis y diseño de elementos estructurales, así como describir y calcular las fuerzas internas de dichos elementos estructurales.

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
<b>Realizar</b> el análisis de las fuerzas internas en armaduras, bastidores, máquinas, cables y vigas.	<b>Describe</b> las fuerzas internas en los elementos de una armadura empleando el método de nudos y secciones, <b>Calcula</b> las fuerzas internas de una viga y sus diagramas de fuerzas cortantes y momentos de flexión.	<b>Expresa analíticamente</b> las fuerzas internas en armaduras, bastidores, máquinas, cables y vigas.
<b>Aplicar</b> las ecuaciones de esfuerzos de tracción compresión, esfuerzo térmico, esfuerzo torsional, esfuerzo normal y esfuerzo de corte en elementos estructurales.	<b>Calcula</b> los esfuerzos, esfuerzos térmicos, esfuerzos torsionales, esfuerzo normal y esfuerzo de corte en elementos estructurales.	<b>Utiliza</b> las ecuaciones de esfuerzos de tracción compresión, esfuerzo térmico, esfuerzo torsional, esfuerzo normal y esfuerzo de corte en elementos estructurales.
<b>Aplicar</b> las ecuaciones de deflexión de vigas y las ecuaciones de la estabilidad de columnas en elementos estructurales.	<b>Calcula</b> las deflexiones de vigas y la estabilidad de columnas.	<b>Utiliza</b> las ecuaciones de deflexión de vigas y las ecuaciones de la estabilidad de columnas.
<b>Aplicar</b> las ecuaciones de dinámica de una partícula y de un cuerpo rígido en la resolución de problemas de cuerpos en movimiento.	<b>Describe</b> el movimiento dinámico de una partícula y de un cuerpo rígido.	<b>Describe</b> el movimiento dinámico de una partícula y de cuerpo rígido.

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	DURACIÓN EN SEMANAS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO
I	principios generales y análisis de estructuras	5	12/08/2019	14/09/2019
II	esfuerzos en elementos estructurales	5	16/09/2019	19/10/2019
III	Deflexión de vigas y estabilidad de columnas	2	21/10/2019	02/11/2019
IV	Movimiento dinámico de una partícula y de cuerpo rígido	4	04/11/2019	30/11/2019

## PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: PRINCIPIOS GENERALES Y ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS.					
<b>CAPACIDAD:</b> Localiza las fuerzas internas en los elementos de una armadura empleando el método de nudos y secciones y calcula las fuerzas internas de una viga y sus diagramas de fuerzas cortantes y momentos de flexión.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación del silabo, requisitos de aprobación.</li> <li>2. <b>PRINCIPIOS GENERALES.</b> ¿Qué es la Mecánica? Conceptos y principios fundamentales.</li> <li>3. Sistemas de unidades y conversión de un sistema de unidades a otro.</li> <li>4. Equilibrio de cuerpo rígido: momento de una fuerza respecto a un punto, a un eje específico, momento de un par.</li> <li>5. Condiciones de equilibrio para cuerpos rígidos: Diagrama de cuerpo libre, soportes, Ecuaciones de equilibrio en dos dimensiones y en tres dimensiones. Cuerpos estáticamente indeterminados.</li> </ol>	<p><b>Expone</b> los conceptos y principios fundamentales.</p> <p><b>Convierte</b> las unidades de un sistema a otro</p> <p><b>Aplica</b> el equilibrio en cuerpos rígidos</p>	Reconoce los principios fundamentales de la mecánica, los momentos de una fuerza , las condiciones de equilibrio para cuerpos rígidos	Utiliza los sistemas de unidades de conversión y resuelve problemas de equilibrio de cuerpo rígido. Realiza búsqueda de información científica en la BIBLIOTECA VIRTUAL - CONCYTEC.	5 (3 teoría, 2 práctica)
2	<p><b>CENTRO DE GRAVEDAD Y MOMENTO DE INERCIA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centro de gravedad, centros de masa.</li> <li>2. Centroides de área y de línea, centroides de cuerpos compuestos.</li> <li>3. Momentos de inercia: momento de inercia de áreas, radio de giro.</li> <li>4. Teorema de Steiner, momento de inercia de áreas compuestas.</li> </ol>	<p>Determina los centros de gravedad y centros de masa.</p> <p>Determina los centroides de área y de cuerpos compuestos.</p> <p>Determina los momentos de inercia y radio de giro</p> <p>Resuelve los momentos de inercia mediante el teorema de Steiner.</p>	Expresa analíticamente los centros de gravedad y momento de inercia.	Calcula los centros de gravedad y momentos de inercia Presenta tema a investigar y sobre el cual presentará su ensayo.	5 (3 teoría, 2 práctica)
3	<p><b>ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de Armadura. Armaduras simples, compuestos, bastidores y maquinas.</li> <li>2. Análisis de una armadura mediante el método de nudos y secciones.</li> </ol> <p><b>BASTIDORES Y MÁQUINAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Análisis de un bastidor, Análisis de una máquina</li> </ol>	<p>Resuelve armaduras por el método de nudos</p> <p>Resuelve armaduras por el método de secciones</p> <p>Resuelve estructuras de bastidor y maquina</p>	Expresa analíticamente las fuerzas internas en armaduras , bastidores y maquinas	Analiza las fuerzas internas de armaduras bastidores y maquinas Analiza información científica bajada de la BIBLIOTECA VIRTUAL CONCYTEC	5 (3 teoría, 2 práctica)
4	<p><b>CABLES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuerzas en cables. Cables sujeto a cargas concentradas y distribuidas</li> <li>2 Cables con cargas distribuidas. Cable parabólico. Y cable catenaria.</li> </ol>	<p>Determina las fuerzas internas en cables sujetos a cargas concentradas y distribuidas</p> <p>Determina. Las fuerzas internas en cables parabólicos y de catenaria</p>	Expresa analíticamente las fuerzas en cables.	Calcula las fuerzas internas en cables Realiza búsqueda de información científica en el RENATI - SUNEDU.	5 (3 teoría, 2 práctica)

5	<b>FUERZAS INTERNAS EN VIGAS.</b> 1. Fuerzas en vigas y momentos internos en vigas. 2. Procedimiento para determinar la fuerza cortante y el momento flector en una viga. 3. Diagrama de fuerza cortante y de momento de flexión. Procedimiento para dibujar los diagramas de fuerza cortante y momento flector para una viga. 4. Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector.	Describe las fuerzas internas en vigas. Determina la fuerza cortante y momento flector) Efectúa los diagramas de fuerza cortante y momento flector de una viga. Establece la relación entre carga, fuerza cortante y momento flector. Expresa analíticamente las fuerzas internas en armaduras, bastidores, maquinas, cables y vigas.	Expresa analíticamente las fuerzas en vigas.	Analiza las fuerzas internas en vigas  Analiza información científica bajada del RENATI – SUNEDU.	5 (3 teoría, 2 práctica)
---	--	---	--	---	-----------------------------

**UNIDAD II: ESFUERZOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

**CAPACIDAD:** Calcula los esfuerzos, esfuerzos térmicos, esfuerzos torsionales, esfuerzo normal y esfuerzo de corte en elementos estructurales

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
6 y 7	<b>TRACCIÓN, COMPRESIÓN, DEFORMACIÓN Y ESFUERZO DE TÉMPERATURA</b> 1. Barra cargada axialmente. 2. Cambios de longitud de miembros cargados axialmente. 3. Comportamiento lineal y principio de superposición.  <b>ESFUERZOS DE TEMPERATURA</b> 4. Expansión, contracción libre, Esfuerzos térmicos de temperatura, Expansión restringida, problemas.	Determina barras cargadas axialmente y calcula sus cambios de longitud. Reconoce el comportamiento lineal de los materiales. Utiliza el principio de superposición en la solución de problemas Determina los esfuerzos térmicos de elementos estructurales.	Reconoce los esfuerzos de tracción, compresión, deformación y esfuerzo de temperatura.	Utiliza los sistemas de unidades de conversión, equilibrio de cuerpo rígido en la solución de problemas  Presenta portafolio de fichas sobre tema de investigación elegido.	5 (3 teoría, 2 práctica)
8	<b>EXAMEN PARCIAL</b>				
9	<b>ESFUERZOS NORMALES POR FLEXIÓN.</b> 1. Esfuerzos normales por flexión. 2. Esfuerzos normales en vigas, 3. Problemas.	Determina los esfuerzos normales por flexión. Determina el esfuerzo normales en viga Diseña las secciones de vigas aplicando esfuerzos normales por flexión. Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas.	Expresa analíticamente los esfuerzos normales por flexión.	Calcula los esfuerzos normales por flexión.  Realiza búsqueda de información científica en el REPOSITORIO UNAC.	5 (3 teoría, 2 práctica)
10	<b>ESFUERZOS CORTANTES</b> 1 Esfuerzos cortantes en vigas. 2 Relación entre fuerza cortante y momento flexionante (flujo cortante). 3 Formula del esfuerzo cortante para vigas, esfuerzo cortante en vigas de sección transversal rectangular, circular,	Determina el flujo cortante. Determina los esfuerzos cortantes en vigas. Diseña las secciones de vigas aplicando esfuerzos cortantes. <b>Utiliza</b> las ecuaciones de esfuerzos de tracción compresión, esfuerzo térmico, esfuerzo torsional, esfuerzo normal y esfuerzo de corte en elementos estructurales.	Expresa analíticamente los esfuerzos cortantes.	Calcula los esfuerzos cortantes.  Realiza búsqueda de información científica en el REPOSITORIO UNAC.	5 (3 teoría, 2 práctica)

**UNIDAD III: DEFLEXIÓN DE VIGAS Y ESTABILIDAD DE COLUMNAS**

**CAPACIDAD:** Calcula las deflexiones de vigas y la estabilidad de columnas.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
11	<b>DEFLEXIÓN DE VIGAS POR EL MÉTODO DE ÁREA DE MOMENTOS.</b> 1. Introducción, 2. Teoremas de Mohr (primer y segundo). 3. Deflexión y desplazamientos. 4. Problemas.	Determina las deflexiones de vigas. Determina los desplazamientos de vigas Diseña las secciones de vigas aplicando los desplazamientos. Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas	Reconoce los esfuerzos de tracción, compresión, deformación y esfuerzo de temperatura.	Utiliza los sistemas de unidades de conversión, equilibrio de cuerpo rígido en la solución de problemas  Elabora ensayo sobre tema de investigación elegido.	5 (3 teoría, 2 práctica)
12	<b>COLUMNAS.</b> 1. Tipos de columnas, razón de esbeltez, factor de fijación de los extremos longitud efectiva, razón de esbeltez de transición. 2. Formula de Euler para el pandeo de columnas con extremos articulados. 3. Cargas permisibles en columnas. 4. Diseño de columnas	Describe los tipos de columnas. Aplica la fórmula de Euler en columnas Diseña las secciones de columnas. Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Utiliza las ecuaciones de esfuerzos de tracción compresión, esfuerzo térmico, esfuerzo torsional, esfuerzo normal y esfuerzo de corte en elementos estructurales.	Reconoce a formula de Euler para el pandeo de la columnas.	Calcula las cargas permisibles en columnas.  Elabora ensayo sobre tema de investigación elegido.	5 (3 teoría, 2 práctica)

**UNIDAD IV: MOVIMIENTO DINÁMICO DE UNA PARTÍCULA Y DE CUERPO RÍGIDO**

**CAPACIDAD:** Describe el movimiento dinámico de una partícula y de un cuerpo rígido

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
13	<b>CINEMÁTICA DE UNA PARTÍCULA</b> 1. Ecuaciones fundamentales de la Cinemática: para un movimiento rectilíneo, para un movimiento curvilíneo en coordenadas cartesianas, en coordenadas cilíndricas, en coordenadas normal-tangencial	Describe las ecuaciones de la cinemática de una partícula, para un movimiento rectilíneo Describe las ecuaciones de la cinemática de una partícula, para un movimiento curvilíneo Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas	Expresa analíticamente las ecuaciones de la cinemática de una partícula.	Analiza los las ecuaciones fundamentales de la cinemática de una partícula	5 (3 teoría, 2 práctica)
14	<b>CINÉTICA DE UNA PARTÍCULA</b> 1. Segunda ley de Newton. Ecuaciones de movimiento en coordenadas cartesianas, en coordenadas normales y tangenciales, en coordenadas cilíndricas	Describe las ecuaciones de la cinética de una partícula. Describe las ecuaciones de movimiento de una partícula, en coordenadas cartesianas, coordenadas normales y tangenciales. Describe las ecuaciones de movimiento de una partícula en coordenadas cilíndricas.	Expresa analíticamente las ecuaciones de la cinética de una partícula..	Analiza los las ecuaciones fundamentales de la cinética de una partícula.  Presenta ensayo sobre tema de investigación elegido.	5 (3 teoría, 2 práctica)

		Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas			
15	<b>CINEMÁTICA DE CUERPOS RÍGIDOS</b> 1. Tipos de movimiento. Análisis del movimiento plano: Ejes móviles en traslación y rotación. 2. Análisis del movimiento plano general: Ejes móviles en traslación y rotación.	Describe las ecuaciones de la cinemática de cuerpos rígidos. Describe las ecuaciones de movimiento plano en traslación y rotación. Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Utiliza las ecuaciones de dinámica de una partícula y de cuerpo rígido en la solución de cuerpos en movimiento.	Expresa analíticamente las ecuaciones de la cinemática de cuerpos rígidos	Analiza las ecuaciones fundamentales de la cinemática de cuerpos rígidos.	5 (3 teoría, 2 práctica)
16	<b>EXAMEN FINAL</b>				
17	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>				

## V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: proyector de multimedia.

- Aprendizaje basado en problemas. En clase después de la teoría se dictan problemas para que los alumnos resuelvan.
- Aprendizaje colaborativo.- Se forman grupos y deben resolver problemas que dicta el profesor.
- Aprendizaje basado en proyectos. Al final del curso tienen que presentar un proyecto, diseño de un elemento de una armadura en tensión y una en compresión.
- La autogestión o auto aprendizaje.- Deben pasar a la pizarra a resolver un problema que ellos resolvieron. Al final vienen las preguntas del profesor.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final (PF) se obtiene del modo siguiente:

$$PF = 0.25 EEP1 + 0.25 EEP2 + 0.20 EPM + 0.15 TIF + 0.15 IIRS$$

EEP1 = EVALUACIÓN ESCRITA PARCIAL 1, 25%

EEP2 = EVALUACIÓN ESCRITA PARCIAL 2, 25%

EPM = EVALUACIÓN PRÁCTICA DE MONOGRAFÍA, EXPOSICIONES Y PARTICIPACIONES, 20%

TIF = TRABAJO INVESTIGACIÓN FORMATIVA, 15%

IIRS = INFORME INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD SOCIAL, 15%

\* La nota mínima aprobatoria es 11.

## VIII. FUENTES DE CONSULTA.

### BIBLIOGRÁFICAS

- BEDFORD, A. & FOWLER, W. (2013). Mecánica para Ingeniería: Estática. Sexta ed. México, DF: Pearson, Prentice Hall.
- BEER, F., JOHNSTON, R. & EISENBERG, A. (2013). Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. 10ª ed. México, DF: McGraw- Hill Interamericana S.A.
- GERE, J. & GOODNO, B. (2010), Mecánica de Materiales, Séptima Edición, México: CENGAGE Learning.
- HIBBELER R. C. (2014). Ingeniería mecánica - Estática. Para cursos con enfoque por competencias. Primera edición. Pearson Educación, México, 2014.
- PYTEL, A. & KUISALAAS, J. (2012). Estática - Ingeniería Mecánica. Tercera ed. Cengage Learning.
- RILEY, W. & STURGES, L. (1999). Ingeniería Mecánica – Estática. España: Reverté, S.A.

### COMPLEMENTARIAS

- BEDFORD, A. & FOWLER, W. (2013). Mecánica para Ingeniería: Dinámica. Sexta ed. México, DF: Pearson, Prentice Hall.
- BEER, F., JOHNSTON, R. & EISENBERG, A. (2013). Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica. 10ª ed. México, DF: McGraw- Hill Interamericana S.A.
- MOTT Robert L. (2009) Resistencia de Materiales. Quinta edición. Pearson Educación, México, 2009.

### ELECTRÓNICAS

El estudiante debe hacer uso de la bibliografía científica que se halla en la BIBLIOTECA VIRTUAL del CONCYTEC, cuyo link es: <http://bvcyt.concytec.gob.pe/>

Asimismo, debe acceder a los trabajos de investigación desarrollados por las universidades peruanas y que se encuentran en el RENATI (Registro Nacional de Trabajos de Investigación) del SUNEDU, cuyo link es: <http://renati.sunedu.gob.pe/>