

## SÍLABO MECÁNICA DE MATERIALES

### ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 09139405050
1.4	Ciclo	: V
1.5	Créditos	: 05
1.6	Horas semanales totales	: 10
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 6 (T=4, P=0, L=2)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8	Requisito (s)	: 09008604040 Materiales de Ingeniería 09017703030 Diseño Industrial por Computador
1.9	Docente	: Ing. Luis Carlos A. Rojas Torres

#### II. SUMILLA

El curso de Mecánica de Materiales es un curso teórico, práctico que busca unir los campos de la estática (ecuaciones de equilibrio) y la resistencia de materiales (ecuaciones constitutivas). El propósito del curso es determinar las fuerzas actuantes y los esfuerzos en el interior de los elementos y como estos dependiendo del tipo de material llevan deformaciones que en los casos más críticos podrían provocar la falla.

El desarrollo del curso comprende las siguientes unidades:

- I. Leyes de Newton aplicadas a partículas y a cuerpo rígido.
- II. Introducción al análisis estructural.
- III. Esfuerzo y deformación.
- IV. Mecánica de los sólidos deformables.
- V. Diseño de elementos estructurales.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- Expresar la fuerza y la posición en forma vectorial cartesiana y explicar cómo determinar la magnitud y el sentido del vector.
- Comprender el concepto de diagrama de cuerpo libre para una partícula.
- Mostrar cómo resolver problemas de equilibrio de partículas usando las ecuaciones de equilibrio.
- Analizar y calcular el momento de una fuerza en un espacio bi y tridimensional.
- Utilizar un método para definir el momento de una fuerza con respecto a un eje específico.
- Determinar las resultantes de sistemas de fuerzas no concurrentes

##### 3.2 Componentes

- **Capacidades**
  - Integra y valora los conceptos de la matemática vectorial a la solución de problemas reales.
  - Utiliza software para la solución de sistemas de ecuaciones.
  - Puede interpretar estructuras cotidianas como puentes y andamios.
  - Entiende la importancia de diferentes modelos o abstracciones para resolver problemas e. g. concepto de partícula y cuerpo libre.
- **Contenidos actitudinales**
  - Aplica los conocimientos impartidos en clase en el análisis de estructuras en el laboratorio.
  - Aplica conceptos del cálculo integral para obtener propiedades de diferentes estructuras.

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

**UNIDAD I : LEYES DE NEWTON APLICADAS A PARTICULAS Y A CUERPO RÍGIDO**

**CAPACIDAD:** Integra y valora los conceptos de la matemática vectorial a la solución de problemas reales

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión:</b> Matemática vectorial: definición de vectores y representación gráfica. Vector unitario. Vector opuesto. Suma, Resta, Producto Escalar y Vectorial. <b>Segunda Sesión:</b> Representación de una fuerza mediante vectores. Fuerzas y su línea de acción. Fuerzas equivalentes Equilibrio de una partícula en el espacio. Ejercicios de Aplicación	Desarrolla los conceptos básicos y necesarios para el buen desempeño del curso. Entender los diferentes modelos jerárquicos que existen para un mismo problema. Aplicar el concepto de partícula y cuando debe ser utilizado. Aplica para 2 y 3 dimensiones las leyes del equilibrio.	<b>Lectivas (L):</b> Introducción al tema - 2 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h  <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> Resolución tareas - 2h Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
2	<b>Primera sesión:</b> Momento de una fuerza (formulación escalar y vectorial) El principio de momentos. Momento de una fuerza sobre un eje. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Significado matemático y físico de los productos vectorial y escalar. Aplicación del producto vectorial para el cálculo de momento en dos y tres dimensiones.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema – 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h  <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
3	<b>Primera sesión:</b> Momento de un Par. Simplificación de un sistema fuerza-momento. Reducción de una carga distribuida a fuerzas y momentos. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Comprensión del uso de ejes para transmisión de momentos. Capacidad para simplificar sistemas de fuerzas en varias dimensiones.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema – 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h  <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
4	<b>Primera sesión:</b> Condiciones para el equilibrio del cuerpo rígido. Diagramas de Cuerpo Libre (D.C.L). Condiciones de Equilibrio. Miembros de 2 y 3 fuerzas. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Reconoce sistemas similares de fuerzas y momentos.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h  <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4

**UNIDAD II: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ESTRUCTURAL. ESFUERZO Y DEFORMACIÓN.**

**CAPACIDAD:** Utiliza software para la solución de sistemas de ecuaciones.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Primera sesión:</b> Armaduras simples. El método de los nodos. Elementos de fuerza cero. El método de las secciones. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Discierne cuando utilizar el modelo partícula y cuerpo rígido para diferentes problemas. Reconoce las diferentes condiciones a las que se encuentra un cuerpo en dos dimensiones. Analiza el equilibrio de fuerzas y momentos en cuerpos bidimensionales.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
6	<b>Primera sesión:</b> Centro Gravedad y Centroide de un cuerpo. Momento de Inercia de Áreas. Teorema de los Ejes Paralelos. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Reconoce casos especiales o particulares en estructuras. Reconoce las diferentes condiciones a las que se encuentra un cuerpo en tres dimensiones. Analiza el equilibrio de fuerzas y momentos en cuerpos tridimensionales.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
7	<b>Primera sesión:</b> Resultantes internas debido a cargas. Esfuerzo, Esfuerzo normal en una barra cargada axialmente, Esfuerzo cortante promedio. Diseño orientado a máximo esfuerzo permitido. Desplazamiento y Deformaciones. Curvas esfuerzo deformación típicas. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Calcula las propiedades geométricas de cuerpos bidimensionales. Aplica los conocimientos previos para calcular carga distribuida y punto de aplicación en vigas.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
8	<b>Primera sesión</b> Examen parcial <b>Segunda sesión</b> Revisión del examen parcial				
9	<b>Primera sesión</b> Principio de Saint-Venant's. Deformación elástica de un miembro cargado axialmente. Principio de Superposición. Miembros estáticamente indeterminados. Esfuerzos térmicos. <b>Segunda sesión</b> Ejercicios de Aplicación.	Calcula las propiedades geométricas de cuerpos bidimensionales. Aplica los conocimientos previos para calcular carga distribuida y punto de aplicación en vigas.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4

**UNIDAD III: MECÁNICA DE LOS SÓLIDOS DEFORMABLES.**

**CAPACIDAD:** Puede interpretar estructuras cotidianas como puentes y andamios.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
10	<b>Primera sesión:</b> Deformación torcional de un eje circular. La fórmula de torsión. Transmisión de potencia. Ángulo de giro. Miembros cargados por torsión estáticamente indeterminados. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Calcula las propiedades geométricas de cuerpos tridimensionales. Aplica los conceptos de carga distribuida para el calculo de fuerzas debido a la presión del agua.	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 2 h</li> </ul>	6	4
11	<b>Primera sesión:</b> Diagramas de fuerza cortante y momento flector. Métodos analítico y gráfico <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Aplica diferentes métodos de análisis para diferentes tipos de cargas aplicadas a estructuras. Aplica métodos de solución para sistemas de ecuaciones aplicado a estructuras.	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 2 h</li> </ul>	6	4
12	<b>Primera sesión:</b> Flexión de miembros rectos. La fórmula de la deflexión. Flexión de elementos curvos. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Capacidad de diseñar sus propios mecanismos para diferentes necesidades.	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 2 h</li> </ul>	6	4
13	<b>Primera sesión:</b> La curva elástica. Pendiente y desplazamiento vertical mediante integración. Método de la superposición. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Calcula y proyecta vigas para resistir la carga transversal requerida.	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 2 h</li> </ul>	6	4

**UNIDAD IV: DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.**

**CAPACIDAD:** Entiende la importancia de diferentes modelos o abstracciones para resolver problemas e. g. concepto de partícula y cuerpo libre.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
14	<b>Primera sesión:</b> Transformaciones de esfuerzo plano. Ecuaciones generales de transformación de esfuerzo plano. Esfuerzo por carga transversal. Esfuerzos principales y Esfuerzo cortante máximo. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Teniendo ya los conceptos teóricos de la mecánica aplicada, puede mediante software facilitar el proceso de análisis mediante la automatización de cálculos repetitivos.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
15	<b>Primera sesión:</b> Bases para el diseño de ejes. Bases para el diseño de vigas. <b>Segunda sesión:</b> Ejercicios de Aplicación.	Teniendo ya los conceptos teóricos de la mecánica aplicada, puede mediante software facilitar el proceso de análisis mediante la automatización de cálculos repetitivos.	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 2 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h	6	4
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

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

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

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, écran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones, videos de estructuras, libros en formato digital.

Medios: uso de la red social como foro de preguntas y solución de dudas durante las horas no lectivas.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF = (PE+EP+EF)/3$$

$$PE = 0.6*PPR+0.4*PL$$

$$PPR = (P1+P2)/2$$

$$PL = (Lb1+Lb2+Lb3)/3$$

Donde:

PF = Promedio Final

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

PE = Promedio de Evaluaciones =  $0.6*PPR + 0.4*PL$

PPR = Promedio de Practicas =  $(P1+P2)/2$

PL = Promedio de ensayos de laboratorios =  $(Lb1 + Lb2 + Lb3)/3$

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### 7.1 Bibliográficas

- Hibbeler, R. C. (2014): Estática. 13ava Edición: Pearson.
- Beer, F., Johnston, E. & Eisenberg, E. (2013). Mecánica Vectorial para Ingenieros Estática. 10ma.ed. McGraw-Hill. México, D.F.
- Hibbeler, R. C. (2017) Mecanica de Materiales. 9na Edición: Pearson.
- Beer, F., Johnston, R. & DeWolf, J. (2013). Mecánica de Materiales. 6ta. ed. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Beer, F., Johnston, R. & DeWolf, J. (2016). Mechanics of Materials. 7th. ed. EEUU, N.Y.: McGraw-Hill.

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados del estudiante (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave      **R** = relacionado      **Recuadro vacío** = no aplica

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