

## SÍLABO MECÁNICA APLICADA

### ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-I
1.3	Código de la asignatura	: 09008705050
1.4	Ciclo	: V
1.5	Créditos	: 5
1.6	Horas semanales totales	: 10
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 6 (T=04, P=0, L=02)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición del Curso	: Obligatorio
1.8	Requisito(s)	: 09005603050 Física I 09017703030 Diseño Industrial por Computador
1.9	Docentes	: Ing. Luis Carlos A. Rojas Torres

#### II. SUMILLA

El curso de Mecánica Aplicada es de naturaleza teórico-práctica. Consiste en describir y predecir las condiciones de reposo de los cuerpos rígidos. Permite desarrollar en el alumno la capacidad de analizar cualquier problema de cuerpos rígidos estáticos en una forma sencilla y lógica, aplicando en su solución pocos principios básicos de la mecánica (estática) y sus conocimientos previos de matemáticas, física y dibujo asistido por computadora.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes:

I. Estática de la partícula y sistemas de fuerzas equivalentes. II. Equilibrio de cuerpos rígidos, fricción seca y fuerzas distribuidas. III. Análisis de cargas en armaduras y/o armazones y determinación de cargas internas en vigas prismáticas. IV. Momentos de inercia centroidales, producto de inercia centroidal y momentos de inercia principales en vigas prismáticas.

#### 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 : Estática de la partícula y sistemas de fuerzas equivalentes**

**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> Teoría de matemática vectorial. Equilibrio de una partícula. <b>Segunda Sesión:</b> Descomposición de fuerzas. Suma de fuerzas concurrentes en el espacio.	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> Introducción al cálculo de momentos de fuerza respecto a un punto. Teorema de Varignon <b>Segunda sesión:</b> Proyección de vectores. Tiple producto	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 una fuerza respecto a un eje. <b>Segunda sesión:</b> Momento de par, representación y reducción de fuerzas mediante estos.  <b>Primera Practica</b>	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> Sistemas equivalentes de fuerzas. <b>Segunda sesión:</b> Reducción de un sistema de fuerzas a una llave de torsión.	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: Equilibrio de cuerpos rígidos, fricción seca y fuerzas distribuidas.**

**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> Introducción al análisis de cuerpo rígido en dos dimensiones. <b>Segunda sesión:</b> Entrega en la Oficina de Coordinación Académica del informe del Ensayo de Laboratorio N° 1: Equilibrio de una partícula en 3D.	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> Casos especiales en el análisis bidimensional de cuerpos rígidos. <b>Segunda sesión:</b> Análisis de cuerpos rígidos tridimensionales. Introducción a la tribología: Coeficientes de fricción estático y dinámico. <b>Segunda Practica</b>	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> Propiedades de área en las estructuras. <b>Segunda sesión:</b> Métodos par áreas y alambres compuestos. Teorema de Pappus-Guldinus. Cargas distribuidas en vigas.	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				

UNIDAD III: Análisis de cargas en armaduras y/o armazones y determinación de cargas internas en vigas prismáticas.					
CAPACIDAD: Puede interpretar estructuras cotidianas como puentes y andamios.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión:</b> Propiedades de volumen en estructuras. <b>Segunda sesión:</b> Fuerzas sobre superficies sumergidas.  <b>Tercera Practica</b>	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> · 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
10	<b>Primera sesión:</b> Introducción a las armaduras, tipos. Método de los nodos. <b>Segunda sesión:</b> Método de las secciones. Armaduras compuestas. <b>Entrega en la Oficina de Coordinación Académica del informe del Ensayo de Laboratorio N° 2: Fricción Seca.</b>	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> · 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
11	<b>Primera sesión:</b> Estructuras con elementos sometidos a fuerzas múltiples. Armazones y máquinas. <b>Segunda sesión:</b> Fuerzas internas en elementos de máquinas.	Capacidad de diseñar sus propios mecanismos para diferentes necesidades.	<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
12	<b>Primera sesión:</b> Análisis de carga de vigas prismáticas. <b>Segunda sesión:</b> Construcción de diagramas de fuerza cortante y momento flector <b>Cuarta Practica</b>	Calcula y proyecta vigas para resistir la carga transversal requerida.	<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 IV: Momentos de inercia centroidales, producto de inercia centroidal y momentos de inercia principales en vigas prismáticas.					
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.
13	<b>Primera sesión:</b> Momento de inercia de un área simple. Momento polar de inercia. Aplicación del teorema de Steiner <b>Segunda sesión:</b> Autocad como herramienta para el cálculo.	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
14	<b>Primera sesión:</b> Producto de inercia de un área simple mediante autocad. <b>Segunda sesión:</b> <b>Entrega en la Oficina de Coordinación Académica del informe del Ensayo de Laboratorio N° 3: Fuerzas internas en armaduras planas.</b>	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> Determinación para un área plana combinada de sus momentos de inercia, producto de inercia y productos de inercia principales utilizando software.	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 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.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, ecran, 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

- Beer, F., Johnston, E. & Eisenberg, E. (2013). *Mecánica Vectorial para Ingenieros Estática*. 10<sup>ma</sup>. ed. McGraw-Hill. México, D.F.
- Beer, F., Johnston, R. & Eisenberg, E. (2016). *Vector Mechanics for engineers, Statics*. 11<sup>th</sup>. ed. McGraw-Hill. EEUU, N.Y.
- Hibbeler, R. (2014). *Mecánica Vectorial para Ingenieros Estática*. 13<sup>va</sup>. ed. Pearson Educación. México, D.F.

### 7.2 Electrónicas

Versiones digitales de los libros antes mencionados.

## 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