



Sílabo de Análisis Estructural I

I. Datos generales

Código	ASUC 00019			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	4			
Periodo académico	2022			
Prerrequisito	Mecánica de Materiales II			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	4

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de la especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar y emplear conceptos del análisis estructural para solucionar problemas de estructuras sometidas a cargas de servicio.

La asignatura contiene: Introducción, bases del análisis estructural, estructuras, grado de indeterminación de estructuras, elementos estructurales y no estructurales, idealización de los elementos estructurales, camino de cargas, metrado de cargas, estructuras estáticamente determinadas y estructuras hiperestáticas. Deformaciones, energía de deformación, métodos energéticos, método de las fuerzas (método de las flexibilidades). Métodos clásicos de análisis estructural: método giro-deflexión y método de distribución de momentos.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de calcular los tipos de carga, esfuerzos y deformaciones que ocurren en las estructuras isostáticas e hiperestáticas, empleando diferentes métodos de análisis en base a los principios de la mecánica aplicada y del análisis estructural, diferenciando en este proceso el comportamiento de las estructuras en función de las solicitaciones, materiales y dimensiones que las componen.



IV. Organización de aprendizajes

Unidad I Introducción, Estructuras estáticamente determinadas, Cargas internas		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar diferentes tipos de estructuras, sus respectivas cargas y su trayectoria de estas mediante los principios básicos del análisis estructural y su grado de indeterminación.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<p>✓ Tipo de Estructuras y cargas: Introducción / Clasificación de estructuras / Cargas y apoyos / Diseño estructural / Idealización de las estructuras.</p> <p>✓ Análisis de estructuras estáticamente determinadas: Estructura idealizada / Principio de superposición / Ecuaciones de equilibrio / Determinación y estabilidad / Aplicación de las ecuaciones de equilibrio</p> <p>✓ Análisis de armaduras estáticamente determinadas: Tipos comunes de armaduras / Clasificación de armaduras coplanares / El método de los nodos / Elementos de fuerza cero / El método de las secciones / Armaduras compuestas / Armaduras complejas.</p> <p>✓ Cargas internas desarrolladas en elementos estructurales: Cargas internas en un punto específico / Funciones de fuerza cortante y de momento / Diagramas de fuerza cortante y de momento para una viga / Diagramas de fuerza cortante y de momento para un pórtico / Diagramas de momento construidos por el método de superposición</p>	<p>✓ Aplica los principios básicos del diseño estructural.</p> <p>✓ Analiza estructuras estáticamente determinadas.</p> <p>✓ Representa los diagramas de cortante y momento de vigas y pósticos.</p>	<p>✓ Valora la importancia de la asignatura en su formación profesional.</p>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8ª ed.) EEUU: Pearson Education. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gonzales, O. (1995). Análisis Estructural I (4º ed.). México: LIMUSA NORIEGA EDITORES. • KASSIMALI, A. (2001). Análisis Estructural. (5º ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A. • Ottazzi, G. (2012). Apuntes de curso de análisis estructural I (4º ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • https://civilgeeks.com/2014/06/22/libro-de-analisis-basico-de-estructuras-jose-martinez/ • http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/7136/analisis_edificios_cap02.pdf?sequence=7 		



Unidad II		Duración en horas	24
Deflexiones - Deflexiones empleando métodos energéticos			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular las deformaciones que actúan en las estructuras.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<p>✓ Análisis aproximado de estructuras estáticamente indeterminadas: Uso de los métodos aproximados / Armaduras / Cargas verticales sobre marcos de construcción / Marcos y armaduras de portal / Cargas laterales en marcos de construcción – Método del portal / Cargas laterales sobre marcos de construcción – Método del voladizo.</p> <p>✓ Deflexiones Diagramas de deflexión y la curva elástica / Teoría de la viga elástica / El método de la doble integración / Teoremas del momento de área / Método de la viga conjugada.</p> <p>✓ Deflexiones empleando métodos de energía Trabajo externo y energía de deformación / Principio del trabajo y la energía / Principio del trabajo virtual / Método del trabajo virtual en Armaduras / Teorema de Castigliano / Teorema de Castigliano para armaduras / Método del trabajo virtual en vigas y pórticos / Energía de deformación virtual causada por carga axial, fuerza cortante, torsión y temperatura / Teorema de Castigliano para vigas y pórticos</p>	<p>✓ Identifica las deformaciones que ocurren en los elementos estructurales según el tipo de carga que actúa en ellas.</p> <p>✓ Aplica la teoría de los métodos energético en el cálculo de deformaciones de estructuras isostáticas.</p> <p>✓ Interpreta la importancia de los distintos esfuerzos actuantes en una estructura y su contribución en la deformación total.</p>	<p>✓ Valora la relevancia del conocimiento de las deformaciones en los elementos estructurales.</p>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8ª ed.) EEUU: Pearson Education. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KASSIMALI, A. (2001). Análisis Estructural. (5ª ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A. • Biaggio Arbulú B. (2013). Análisis Estructural. Perú: WH editores. • Ottazzi, G. (2012). Apuntes de curso de análisis estructural I (4ª ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/814/An%C3%A1lisis%20Estructural_CAMBA_ocr.pdf?sequence=1 • https://www.researchgate.net/publication/31754481_Analisis_de_estructuras_J_Uribe_Escamilla 		



Unidad III		Duración en horas	24
Método de las fuerzas (método de las flexibilidades) – Método pendiente-deflexión			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de determinar los esfuerzos y los diagramas de fuerza normal, momento flector y fuerza cortante que ocurren en las estructuras hiperestáticas mediante el método de flexibilidad y el método pendiente-deflexión.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<p>✓ Análisis de estructuras estáticamente indeterminadas por el método de la fuerza Estructuras estáticamente indeterminadas / Método de análisis de la fuerza: Procedimiento General/ Teorema de Maxwell de los desplazamientos recíprocos; Ley de Betti/ Método de análisis de la fuerza: Vigas/ Método de análisis de la fuerza: Pórticos/ Método de análisis de la fuerza: Armaduras / Estructuras compuestas/ Estructuras simétricas/ Líneas de influencia para vigas estáticamente indeterminadas /Líneas de influencia cualitativas para pórticos.</p> <p>✓ Método de análisis del desplazamiento: Ecuaciones de pendiente-deflexión Método de análisis del desplazamiento: Procedimientos generales / Ecuaciones de pendiente – deflexión / Análisis de vigas / Análisis de pórticos sin desplazamiento / Análisis de pórticos con desplazamiento</p>	<p>✓ Calcula las reacciones y dibuja los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortantes de estructuras hiperestáticas mediante el método de las deformaciones angulares y método de las fuerzas.</p>	<p>✓ Valora la importancia del cálculo y de la elaboración de diagramas de momento flector y fuerza cortante en estructuras hiperestáticas por el método de las deformaciones angulares y método de las fuerzas (flexibilidades)</p>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8ª ed.) EEUU: Pearson Education. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kassimali, A. (2001). Análisis Estructural. (5º ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A. • Ottazzi, G. (2012). Apuntes de curso de análisis estructural I (4º ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. • Biaggio Arbulú B. (2013). Análisis Estructural. Perú: WH Editores. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3798_C.pdf • https://civilgeeks.com/2014/06/22/libro-de-analisis-basico-de-estructuras-jose-martinez/ 		



Unidad IV		Duración en horas	24
Método de distribución de momentos (Hardy Cross) – Introducción a las líneas de Influencia.			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular los tipos de carga, esfuerzos y deformaciones, resolviendo sistemas hiperestáticos mediante el método de distribución de momentos en el cálculo y dibujo del diagrama momento flector y fuerza cortante de estructuras hiperestáticas.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<p>Método de análisis del desplazamiento: distribución de momentos – CROSS: Principios generales y definiciones / Distribución de momentos para vigas / Modificaciones al factor de rigidez / Distribución de momentos para pórticos sin desplazamiento / Distribución de momentos para pórticos con desplazamiento</p> <p>✓ Líneas de influencia para estructuras estáticamente determinadas: Líneas de influencia para vigas / Líneas de influencia cualitativas / Líneas de influencia para vigas de piso / Influencia máxima en un punto debido a una serie de cargas concentradas / Fuerza cortante y momento máximo absoluto. Líneas de influencia para vigas estáticamente indeterminadas / Líneas de influencia cualitativas para pórticos.</p> <p>✓ Medrado de cargas: Tipos de cargas / camino de cargas / medrado de cargas de elementos estructurales / Modelamiento y análisis de una estructura en un software especializado.</p>	<p>✓ Calcula las reacciones y dibuja los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortantes de estructuras hiperestáticas mediante el método de Hardy Cross.</p> <p>✓ Se analizan la determinación de la fuerza cortante viva y el momento máximo absoluto en un elemento.</p> <p>✓ Modela una estructura de una edificación haciendo uso de un software especializado.</p>	<p>✓ Valora la importancia de la asignatura en su formación profesional.</p> <p>✓ Valora la importancia de las líneas de influencia para estructuras sometidas a cargas móviles.</p> <p>✓ Valora el uso de software en Ingeniería Estructural para su formación profesional.</p>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Desarrollo 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8ª ed.) EEUU: Pearson Education. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kassimali, A. (2001). Análisis Estructural. (5ª ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A. • Biaggio Arbulú B. (2013). Análisis Estructural. Perú: WH Editores. • Ottazzi, G. (2012). Apuntes de curso de análisis estructural I (4ª ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/7136/analisis_edificios_cap02.pdf?sequence=7 • https://www.researchgate.net/publication/31754481_Analisis_de_estructuras_J_Uribe_Escamilla 		

V. Metodología



En la asignatura se emplea un método activo en el proceso enseñanza- aprendizaje. El desarrollo de los contenidos de la asignatura se realizará utilizando el método expositivo, interrogativo, inductivo, y deductivo, con exposiciones teóricas dialogadas dirigidas por el docente. Trabajos prácticos y solución de problemas. El docente utilizará algunas estrategias de recojo de saberes previos como preguntas dirigidas hacia el logro del propósito, discusión, indagación, etc., para la exposición de temas se utilizará el diálogo participativo.

Por lo general, las clases serán teórico-demostrativas con ejemplos referentes al tema y con la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de los ejercicios y/o problemas propuestos, fundamentados en el manejo de algoritmos y bases teóricas del análisis estructural. El docente, además, tendrá apoyo en el recurso didáctico del aula virtual mediante la gran utilidad de las TIC.

VI. Evaluación

VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba de desarrollo	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	Prueba de desarrollo	20%
	Unidad II	Prueba de desarrollo	
Evaluación parcial	Unidad I y II	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Unidad III	Prueba de desarrollo	20%
	Unidad IV	Prueba de desarrollo	
Evaluación final	Todas las unidades	Prueba de desarrollo	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Todas las unidades	Aplica	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$