



Sílabo de Análisis Estructural II

I. Datos generales

Código	ASUC 00020			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	4			
Periodo académico	2022			
Prerrequisito	Análisis estructural I			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	4

II. Sumilla de la asignatura

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

La asignatura contiene: Análisis de estructuras estáticamente indeterminadas por el método de la rigidez, Vigas y marcos con elementos no prismáticos. Análisis de armaduras, vigas y marcos planos utilizando el método de la rigidez. Cargas, sistemas compuestos por elementos unidimensionales, Sistemas compuestos por elementos bidimensionales. Análisis estático de edificios por cargas laterales, análisis sísmico aproximado de edificios.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de calcular las deformaciones, fuerzas y esfuerzos internos que actúan sobre los diferentes elementos estructurales, teniendo en consideración las solicitaciones estáticas (laterales o verticales) a las que se encuentran expuestas las edificaciones, según las recomendaciones de las normas vigentes en el país. Este proceso se realizará empleando métodos y herramientas sencillas que le permitan al estudiante relacionar las matemáticas con la ingeniería.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

(a) Capacidad de aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas.



IV. Organización de aprendizajes

Unidad I		Duración en horas	24
Introducción: Modelado de estructuras, Cargas, Métodos aproximados de análisis. Análisis de vigas, pórticos y losas con ayuda de tablas y coeficientes			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de cuantificar cargas, modelando y analizando estructuras hiperestáticas mediante métodos aproximados. Identificando también las técnicas de análisis de estructuras bidimensionales (losas) mediante el empleo de coeficientes y ábacos.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis, diseño y construcción de obras civiles. Variabilidad de las cargas. Confiabilidad estructural. ✓ Modelos estructurales. Representación de las condiciones de apoyo. Análisis, modelado de diferentes tipos de cimentaciones superficiales ✓ Principales Métodos de análisis estructural, diferencia e importancia. <p>Cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Norma E.020: Cargas ✓ Cargas de gravedad, temperatura, asentamientos y retracción. Cargas de impacto. Cargas laterales: viento y sismo. Presiones de líquidos y de tierra. <p>Análisis de estructuras por métodos aproximados y con coeficientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis aproximado ante cargas laterales: Métodos simplificados de análisis para fuerzas laterales: método del portal, método de muto, Wilbur, Voladizo ✓ Análisis aproximado ante cargas de gravedad: Método de coeficientes del ACI para vigas y losas. ✓ Análisis estructural de losas bidireccionales ante cargas de gravedad, uso de tablas y coeficientes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modela integral y parcialmente edificios ante cargas de gravedad y laterales. ✓ Aplica la norma E.020 de cargas. ✓ Calcula las reacciones y dibuja los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortantes de estructuras hiperestáticas mediante métodos aproximados y con coeficientes. ✓ Diferencia el empleo de los métodos aproximados en el análisis de edificios en comparación con los métodos exactos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valora la importancia de la asignatura en su formación profesional. ✓ Valora la importancia del cálculo y de la elaboración de diagramas de momentos flectores y fuerzas cortantes en estructuras hiperestáticas, mediante métodos aproximados. ✓ Calcula las cargas que actúan en diferentes elementos estructurales 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo individual. 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8º ed.) EE.UU.: Pearson Education. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • McCormac, J. (2010). Análisis de Estructuras: Métodos Clásico y Matricial. (4º ed.). México: Alfaomega • Ottazzi, G. (2014). Apuntes de curso de análisis estructural I (8º ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. • San Bartolomé, A. (1998). Análisis de Edificios. (1º ed.). Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. • Blanco, A. (1990). Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado. (1º ed.). Perú: Colegio de Ingenieros del Perú, 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.mastan2.com/download.html 		



Unidad II		Duración en horas	24
Método de Rigidez Básico: Análisis de estructuras conformadas por elementos unidimensionales			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el Método de Rigidez Básico al análisis de estructuras conformadas por elementos que se pueden modelar como elementos unidimensionales. Asimismo, identificará las operaciones del álgebra matricial aplicadas que se aplican al análisis matricial de estructuras.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<p>Álgebra matricial aplicada al análisis de estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Operaciones y tipos de matrices aplicadas al cálculo de estructuras. <p>Método de Rigidez Básico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grados de libertad e indeterminación Cinemática. ✓ Coeficientes de rigidez, matriz de rigidez de diferentes tipos de estructuras con diferentes condiciones de borde. Fundamentos, problemas primario (cargas fijación) y complementario. Desplazamientos y diagramas finales de fuerzas internas, ✓ Aplicación del método de rigidez en vigas, armaduras y pórticos planos. ✓ Relación entre las matrices de rigidez y flexibilidad. ✓ Incorporación de muros y tabiques en el modelo de análisis ✓ Análisis de estructuras con muros estructurales, elementos con deformaciones por cortante. ✓ Análisis de estructuras con barras de sección variable. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtiene los coeficientes de rigidez de diferentes elementos y estructuras. ✓ Determina la matriz de rigidez y flexibilidad de diferentes estructuras. ✓ Obtiene la matriz de rigidez de determinados elementos a partir de la matriz de equilibrio (estática) y la matriz de flexibilidad. ✓ Analiza diferentes estructuras mediante el Método de Rigidez Básico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valora la importancia del cálculo de estructuras por el Método de Rigidez básico en el análisis de estructuras 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo individual. 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8° ed.) EE.UU.: Pearson Education. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • McCormac, J. (2010). Análisis de Estructuras: Métodos Clásico y Matricial. (4° ed.). México: Alfaomega. • Ottazzi, G. (2014). Apuntes de curso de análisis estructural I (8° ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.mastan2.com/download.html 		



Unidad III		Duración en horas	24
Método de Rigidez Directo: Procedimiento, formulación matricial del método de Rigidez			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar diferentes tipos de estructuras, calculando los desplazamientos, reacciones y fuerzas internas que actúan en los elementos estructurales, empleando el Método de Rigidez Directo		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
Método de Rigidez Sistematizado ✓ Matrices de rigidez de diferentes tipos de barra (armadura, viga, columna, muro estructural, barras con sección transversal variable, barras de parrillas). Sistema local y global. Vectores de carga (cargas directas e indirectas). Matriz de transformación de desplazamientos. Principio de contragradencia. Ensamblaje y matrices componentes de la matriz de rigidez global de la estructura. Transformación de coordenadas. Solución de armaduras, vigas y pórticos con el Método de Rigidez Directo. Cálculo de desplazamientos, reacciones y diagramas de fuerzas internas.	✓ Calcula las matrices de rigidez en sistemas local y global de diferentes tipos de barras. ✓ Ensambla los vectores de carga (de cargas directas e indirectas) ✓ Ensambla la matriz de rigidez global y conoce las submatrices componentes ✓ Analiza diferentes estructuras mediante el Método de Rigidez Directo. ✓ Calcula desplazamientos, reacciones y diagramas de fuerzas internas.	✓ Valora la relevancia del Método de Rigidez Directo en el análisis de diferentes tipos de estructuras.	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Rubrica de evaluación grupal. 		
Bibliografía (básica y complementaria)	Básica: <ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8ª ed.) EE.UU.: Pearson Education. Complementaria: <ul style="list-style-type: none"> • McCormac, J. (2010). Análisis de Estructuras: Métodos Clásico y Matricial. (4º ed.). México: Alfaomega. • William McGuire, Richard H. Gallagher, Ronald D. Ziemian, (2014). Matrix Structural Analysis. (2º ed.) EE.UU.: Ronald D. Ziemian 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.mastan2.com/download.html 		



Unidad IV Temas especiales en el Método de Rigidez. Análisis Pseudo tridimensional de edificios. Introducción al Método de Análisis del Elemento Finito. Uso de software general y aplicado.		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el Método de Rigidez Directo en temas especiales como: Condensación estática, subestructuración, incorporación de diagonales contraventeo, resortes y condiciones especiales de apoyo, cargas de temperatura, preesfuerzo, asentamientos de apoyos. Además, aplicará el Método Pseudo tridimensional y tendrá conocimiento del software general y específico aplicado al análisis de estructuras.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
Temas especiales en el método de rigidez. ✓ Condensación estática: obtención de la matriz de rigidez lateral, obtención de matrices de rigidez de barras con condiciones especiales de borde. ✓ Análisis de estructuras por subestructuración. ✓ Incorporación de diagonales contraventeo, resortes y condiciones especiales de apoyo ✓ Análisis de estructuras con desplazamientos prescritos y cargas de temperatura, preesfuerzo. Análisis Pseudo-Tridimensional de edificios. ✓ Análisis Pseudo tridimensional de edificios. Introducción al Método de Análisis del Elemento Finito. Conceptos básicos de elementos finitos en el análisis estructural: breves conceptos tipo membranas, placas y cascaras.	✓ Aplica condensación estática en la obtención de matriz de rigidez lateral y matrices de rigidez de barras con condiciones especiales de borde. ✓ Identifica, modela e incorpora en la matriz de rigidez las diagonales contraventeo como una opción para rigidizar las estructuras. ✓ Analiza estructuras con desplazamientos prescritos y cargas de temperatura, preesfuerzo. ✓ Analiza estructuras con técnicas de subestructuración ✓ Aplica el método Pseudotrídimensional en estructuras con diafragmas rígidos ✓ Conoce las bases y fundamentos al Método de Análisis del Elemento Finito ✓ Conoce el software general y específico aplicado al análisis de estructuras	✓ Valora la relevancia del Método de Rigidez Directo en el análisis de diferentes tipos de estructuras con casos especiales de carga, resortes, desplazamientos prescritos y diferentes condiciones de apoyo. ✓ Valora la aplicación del método Pseudotrídimensional en el análisis de estructuras con diafragmas rígidos ✓ Valora la importancia del método de Análisis del Elemento Finito ✓ Valora el uso de software general y aplicado en el análisis estructural	



Uso de software en el análisis de estructuras. ✓ Conocimiento del software general y aplicado para el análisis de estructuras.		
Instrumento de evaluación	• Prueba de desarrollo individual.	
Bibliografía (básica y complementaria)	Básica: <ul style="list-style-type: none">• Hibbeler, R. (2012) Structural Analysis. (8ª ed.) EE.UU.: Pearson Education. Complementaria: <ul style="list-style-type: none">• McCormac, J. (2010). Análisis de Estructuras: Métodos Clásico y Matricial. (4ª ed.). México: Alfa omega.• Ottazzi, G. (2012). Apuntes de curso de análisis estructural I (4ª ed.). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.• McGuire W., Gallagher R.H., Ziemian R. D., (2014). Matrix Structural Analysis. (2ª ed.) EE.UU.: Ronald D. Ziemian	
Recursos educativos digitales	• http://www.mastan2.com/download.html	

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 y de los laboratorios de cómputo.



VI. Evaluación

VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba de desarrollo individual	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	Prueba de desarrollo individual	20%
	Unidad II	Trabajo escrito	
Evaluación parcial	Unidad I y II	Prueba de desarrollo individual	20%
Consolidado 2	Unidad III	Rubrica de evaluación grupal	20%
	Unidad IV	Prueba de desarrollo individual	
Evaluación final	Todas las unidades	Prueba de desarrollo individual	40%
Evaluación sustitutoria		Aplica	

Fórmula para obtener el promedio:

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