

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;"><u>ANÁLISIS ESTRUCTURAL II</u></p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Ingeniería Civil
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	CV602
	Semestre:	Sexto
	Área en plan de estudios:	Específica
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
	Créditos Totales:	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	Octubre 2024
	<i>Prerrequisito (s):</i>	CV502 ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

DESCRIPCIÓN:

El curso capacita al estudiante en el análisis avanzado de estructuras mediante el Método de la Rigidez para barras y vigas, además de una introducción al Método de Elementos Finitos, con el fin de desarrollar habilidades para resolver problemas prácticos de ingeniería y aplicar herramientas computacionales modernas en el diseño y evaluación de estructuras civiles.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

E1. ANÁLISIS Y DISEÑO. Aplica métodos, procedimientos, técnicas matemáticas, herramientas tecnológicas y normatividad para el análisis del comportamiento de procesos, elementos o infraestructura civil, sometidas a diferentes solicitaciones, así como para su diseño, considerando aspectos de seguridad y funcionalidad.

BÁSICAS

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO. Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL. Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p> <p>B1. 1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>	<p>1. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA BARRAS.</p> <p>1.1 Deducción de la ecuación de rigidez en forma local y global para elementos barra en 2D.</p> <p>1.2 Solución de armaduras bidimensionales con el método de la rigidez.</p> <p>1.3 Deducción de la ecuación de la rigidez en forma local y global para elementos barra en 3D.</p> <p>1.4 Solución de armaduras espaciales con el método de la rigidez.</p> <p>1.5 Análisis de armaduras usando software especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve armaduras tridimensionales con el método de la rigidez. Compara los resultados obtenidos con software especializado con los obtenidos con programación del método de la rigidez. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral. Asistencia a clases prácticas. Aprendizaje por problemas. Tareas individuales Ejercicios de Plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma. Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase. Archivos con el modelado de estructuras en software especializado. Examen Escrito.
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional</p>	<p>2. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA VIGAS EN 2D.</p> <p>2.1 Deducción de la ecuación de rigidez en forma local y global para elementos viga que</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve vigas que resisten fuerza cortante y momento flexionante con el método de la rigidez. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral. Asistencia a clases prácticas. Aprendizaje por problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. Tarea, ejercicios para

<p>para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>resisten fuerza cortante y momento flexionante.</p> <p>2.2 Solución de vigas que resisten fuerza cortante y momento flexionante con el método de la rigidez.</p> <p>1.3 Análisis de vigas usando software especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compara los resultados obtenidos con software especializado con los obtenidos con programación del método de la rigidez. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas individuales • Ejercicios de Plataforma 	<p>resolver problemas a través de plataforma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase. • Archivos con el modelado de estructuras en software especializado. • Examen Escrito.
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>3. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA MARCOS RÍGIDOS.</p> <p>3.1 Deducción de la ecuación de rigidez en forma local y global para elementos que resisten carga axial, fuerza cortante y momento flexionante.</p> <p>3.2 Solución de vigas que resisten carga axial, fuerza cortante y momento flexionante con el método de la rigidez.</p> <p>3.3 Análisis de marcos rígidos usando software especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve marcos rígidos con el método de la rigidez. • Compara los resultados obtenidos con software especializado con los obtenidos con programación del método de la rigidez 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral. • Asistencia a clases prácticas. • Aprendizaje por problemas. • Tareas individuales • Ejercicios de Plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. • Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma. • Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase. • Archivos con el modelado de estructuras en software especializado. • Examen Escrito.
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular</p>	<p>4. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA VIGAS EN 3D.</p> <p>4.1 Deducción de la ecuación de rigidez en forma local y global para elementos viga considerando 6 grados de libertad por nodo.</p> <p>4.2 Solución de vigas considerando 6 grados de libertad por nodo.</p> <p>4.3 Análisis de estructuras formadas por marcos ortogonales usando software especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve estructuras formadas por marcos rígidos ortogonales con el método de la rigidez. • Compara los resultados obtenidos con software especializado con los obtenidos con programación del método de la rigidez. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral. • Asistencia a clases prácticas. • Aprendizaje por problemas. • Tareas individuales • Ejercicios de Plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. • Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma. • Archivos con la programación de ecuaciones

problemas complejos de ingeniería civil.	.	.	.	vistas en clase.
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>5. LÍNEAS DE INFLUENCIA.</p> <p>5.1 Líneas de influencia para cargas de reacciones, fuerza cortante y momento flexionante en vigas isostáticas.</p> <p>5.2 Líneas de influencia para armaduras.</p> <p>5.3 Líneas de influencia para vigas.</p> <p>5.4 Momento máximo absoluto para sistemas de cargas móviles en vigas isostáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Obtiene los valores máximos de fuerzas de reacción, fuerza cortante y momento flexionante para sistemas de cargas móviles en estructuras isostáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase magistral. ● Asistencia a clases prácticas. ● Aprendizaje por problemas. ● Tareas individuales ● Ejercicios de Plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. ● Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma. ● Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>6. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS.</p> <p>6.1 Contexto histórico del método de elementos finitos.</p> <p>6.2 Generalidades del Método de Elementos Finitos.</p> <p>6.3 Tipos de elementos.</p> <p>6.4 Tipos de análisis.</p> <p>6.5 Verificación y validación de resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoce el contexto histórico y las bases de los análisis de elementos finitos. ● Conoce la importancia de un análisis de sensibilidad de malla para el modelado de elementos finitos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase magistral. ● Asistencia a clases prácticas. ● Aprendizaje por problemas. ● Tareas individuales ● Ejercicios de Plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. ● Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma. ● Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.
<p>E1 D6. Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>7. ELEMENTOS PLACA.</p> <p>7.1 Elemento rectangular de 4 nodos.</p> <p>7.2 Formulación de la ecuación de la rigidez en forma local y global.</p> <p>7.3 Solución de losas y vigas con elementos placas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve estructuras formadas por placas rectangulares de 4 nodos. ● Compara los resultados obtenidos con software especializado con los obtenidos con programación de elementos finitos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase magistral. ● Asistencia a clases prácticas. ● Aprendizaje por problemas. ● Tareas individuales ● Ejercicios de Plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase. ● Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma. ● Archivos con la programación de ecuaciones

simular problemas complejos de ingeniería civil.				vistas en clase.
--	--	--	--	------------------

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. C. (2012). Análisis Estructural. (8ª ed.), México, Pearson Educación. • Aslam Kassimali. (2001). Análisis Estructural, (2ª ed.). International Thomson. México. • Madrid Pérez M. A. Apuntes de Análisis Estructural. UACH 2019. • Rincón Camacho M. J. Desarrollo de Software Educativo para el Análisis de Armaduras Espaciales Usando Scilab. Tesis de maestría. UACH 2022. • Oñate E. Structural Analysis with the Finite element Method. Linear Statics. Volume 1. Basis and Solids. Springer 2009. • Khennane A. Introduction to Finite Element Analysis Using Matlab and Abaqus. CRC Press Taylor & Francis Group 2013. • Madenci E., Guven I. The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS. Springer second Edition. 	<p>3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación.</p> <p>Primera evaluación parcial: Unidad I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de aplicación 20% • Examen escrito 80% <p>Segunda evaluación parcial: Unidad II, III y IV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de aplicación 20% • Examen escrito 80% <p>Tercera evaluación parcial: Unidad IV,V y VI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de aplicación 20% • Examen escrito 80% <p>La acreditación del curso se integra: 3 evaluaciones parciales, con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente</p>

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA BARRAS.	X	X														
2. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA VIGAS EN 2D.			X	X												
3. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA MARCOS RÍGIDOS.					X	X	X									
4. MÉTODO DE LA RIGIDEZ PARA VIGAS EN 3D.								X	X	X						
5. LÍNEAS DE INFLUENCIA.											X	X				
6. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL													X			

MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS.																
7. ELEMENTOS PLACA.														X	X	X