



| | | |
|--|---|------------------|
| <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08MSU0017H</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08USU4053W</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA DEL CURSO</p> <p style="text-align: center;">DINAMICA ESTRUCTURAL</p> | DES: | Ingeniería |
| | Programa(s) Educativo(s): | Ingeniería Civil |
| | Tipo de materia (Obli/Opta): | Optativa |
| | Clave de la materia: | EST03 |
| | Semestre: | Noveno |
| | Área en plan de estudios (B, P, E): | Específica |
| | Total de horas por semana: | 3 |
| | Teoría: Presencial o Virtual | 0 |
| | Laboratorio o Taller: | 0 |
| | Prácticas: | 0 |
| | Trabajo extra-clase: | 0 |
| | Créditos Totales: | 3 |
| | Total de horas semestre: 3 horas por semana durante 16 semanas de curso. | 48 |
| | Fecha de actualización: | Agosto 2023 |
| Prerrequisito (s): | IB708 Diseño estructural | |

PROPÓSITO DEL CURSO: El curso proporciona al estudiante los procedimientos analíticos de desplazamiento, deformaciones y esfuerzos para promover la capacidad de análisis aplicando las ciencias básicas como herramienta para la predicción del comportamiento de una estructura bajo las diferentes acciones para las que debe tener capacidad de respuesta. El curso presenta, sistemas dinámicos para estructuras que puedan ser representadas como sistemas con un solo grado de libertad sujetas a cualquier tipo de carga dinámica y para estructuras que puedan ser representadas como sistemas con varios grados de libertad. El estudiante será capaz de obtener las frecuencias naturales y los modos de vibración para sistemas con varios grados de libertad. Además se le capacita en el uso de software para la obtención, análisis e interpretación de los datos.

COMPETENCIAS (tipo, nombre y descripción).

1. PROFESIONALES:

- **Ciencias fundamentales de la ingeniería.** Aporta los fundamentos teóricos-científicos, metodológicos y de herramientas para la solución de problemas en ingeniería.

2.ESPECÍFICAS:

- **Análisis y diseño.** Aplica métodos, técnicas y selección de materiales disponibles, así como bases y guías para la seguridad, optimización económica, funcional y estética de todo tipo de estructuras aplicables a la construcción de obras de ingeniería civil.

| DOMINIOS | OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas) | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos) | EVIDENCIAS |
|---|---|--|---|---|
| <p>Competencias profesionales:</p> <p>1. Utiliza las matemáticas como herramientas para solución de problemas en ingeniería.</p> | <p>1. INTRODUCCIÓN A LA DINAMICA ESTRUCTURAL.</p> <p>1.1 Objetivo fundamental del análisis estructural dinámico.</p> <p>1.2 Tipos de cargas prescritas.</p> <p>1.3 Características esenciales de un problema dinámico.</p> <p>1.4 Componentes del sistema dinámico básico.</p> <p>1.5 Formulación de la ecuación de movimiento de un sistema dinámico básico.</p> <p>1.6 Influencia de la fuerza de gravedad.</p> <p>1.7 Influencia de la excitación de soporte de una estructura</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue entre un análisis estructural estático y dinámico. • Identifica los diferentes tipos de cargas que pueden existir en un problema dinámico. • Formula la ecuación diferencial de movimiento para sistemas de un solo grado de libertad mediante diferentes métodos. | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral. • Asistencia a clases teóricas. • Asistencia a clases prácticas. | <p>Solución de ejercicios donde formula y aplica la ecuación de movimiento para un sistema masas resorte con un solo grado de libertad.</p> |
| <p>Competencias específicas:</p> <p>1.- Predice fuerzas internas en una estructura cargada para poder diseñarla.</p> <p>2.- Estima las deflexiones en estructuras</p> <p>3.- Distingue entre los métodos de aplicación en el diseño de una estructura de acuerdo a las condiciones del proyecto.</p> | <p>2. Vibración libre en sistemas con un solo grado de libertad.</p> <p>2.1 Vibración libre sin amortiguamiento.</p> <p>2.2 Sobre amortiguamiento</p> <p>2.3 Amortiguamiento crítico</p> <p>2.4 Subamortiguamiento.</p> | <p>Analiza e interpreta resultados de los diferentes tipos de movimiento que pueden presentarse en estructuras de un solo grado de libertad sujetas a vibración libre.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje cooperativo. • Aprendizaje por problemas. • Tareas individuales. • Investigación de tópicos y problemas específicos. <p>Presentaciones multimedia, uso y aplicación de</p> | <p>Solución de ejercicios con formulación y aplicación de las ecuaciones de movimiento donde se identifica los posibles movimientos que puede tener un sistema de un solo grado de libertad sujeto a vibración libre.</p> <p>Examen escrito (unidad 1 y 2).</p> |

| | | | herramientas informáticas. | |
|---|---|---|----------------------------|--|
| 4.- Aplica diversos métodos para analizar estructuras hiperestáticas utilizando tecnología computacional para comparar los resultados obtenidos | <p>3 sistema de un solo grado de libertad sujetos a vibración forzada</p> <p>3.1 sistemas de un solo grado de libertad sin amortiguamiento sujeto a una carga armónica.</p> <p>3.2 sistemas de un solo grado de libertad con amortiguamiento sujeto a una carga armónica.</p> <p>3.3 Resonancia.</p> <p>3.4 Expresión de una carga periódica mediante series de Fourier.</p> <p>3.5 Respuesta de una estructura a una carga periódica expresada mediante las series de Fourier.</p> | <p>Analiza e interpreta resultados de los diferentes tipos de movimiento que pueden presentarse en estructuras de un solo grado de libertad sujetas a vibración forzada.</p> <p>Identifica las condiciones necesarias para que ocurra el fenómeno de la resonancia en sistemas con un solo grado de libertad.</p> <p>Expresa cualquier tipo de carga periódica usando la serie continua de Fourier.</p> <p>Obtiene respuestas de estructuras sujetas a cargas periódicas expresadas mediante las series de Fourier.</p> | | <p>Solución de ejercicios con formulación y aplicación de las ecuaciones de movimiento donde se calcula la respuesta a un sistema de un solo grado de libertad sujeto a cargas periódicas pudiendo estas ser expresadas como series de Fourier</p> <p>Uso de software para obtener e interpretar resultados.</p> |
| | <p>4. Respuesta a cargas impulsivas en sistemas con un solo grado de libertad.</p> <p>4.1 Carácter general de las cargas impulsivas.</p> <p>4.2 Impulso sinusoidal.</p> <p>4.3 Impulso rectangular.</p> <p>4.4 Impulso triangular.</p> | <p>Obtiene respuestas en sistemas de un solo grado de libertad sujetas a cargas impulsivas ya sean de corta o de larga duración</p> | | <p>Solución de ejercicios con formulación y aplicación de las ecuaciones de movimiento donde se calcula la respuesta a un sistema de un solo grado de libertad sujeto a cargas impulsivas de corta o larga duración.</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | | | | Uso de software para obtener e interpretar resultados. |
| | <p>5. Respuesta a una carga dinámica cualquiera en sistemas de un solo grado de libertad.</p> <p>5.1 Integral de Duhamel para sistemas sin amortiguar.</p> <p>5.2 Evaluación numérica de la integral de Duhamel para sistemas sin amortiguamiento.</p> <p>5.3 Métodos de integración.</p> <p>5.3.1 Método de suma simple.</p> <p>5.3.2 método del trapecio.</p> <p>5.3.3 método de Simpson.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Obtiene la respuesta de un sistema de un solo grado de libertad usando el método paso a paso de la integral de Duhamel | | <p>Solución de ejercicios con formulación y aplicación de las ecuaciones de movimiento donde se calcula la respuesta a un sistema de un solo grado de libertad sujeto a una carga dinámica cualquiera por medio de la integral de Duhamel.</p> <p>Uso de software para obtener e interpretar resultados.</p> <p>Examen escrito (unidad 3, 4 y 5).</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | <p>6 Sistemas con múltiples grados de libertad.</p> <p>6.1 Formulación de las ecuaciones de movimiento para múltiples grados de libertad.</p> <p>6.2 Vibración libre en sistemas con múltiples grados de libertad.</p> <p>6.3 Vibración amortiguada en sistemas de múltiples grados de libertad.</p> <p>6.4 Calculo de frecuencias naturales y modos de vibración por medio de vectores y valores propios.</p> | <p>Obtiene las frecuencias naturales y modos de vibración de una estructura con múltiples grados de libertad, aplicando el principio de los auto vectores y auto valores (eigen vectors and eigen values)</p> | | <p>Solución de ejercicios con formulación y aplicación de las ecuaciones de movimiento donde calcule frecuencias y vibraciones de una estructura con múltiples grados de libertad, con base en el principio de los auto vectores y auto valores (eigen vectors and eigen values)</p> <p>Uso de software para obtener e interpretar resultados.</p> <p>Examen escrito (Unidad 6).</p> |
|--|--|---|--|--|

| FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas) | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos) |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Clough and Penzien (1995). Dynamics of structures. (3^{era} ed.). USA. Computer and structures, Inc. 2. Anil K Chopra (2014). Dinámica de estructuras. (4^a ed.). Mexico. Pearson educación. 3. Wodek K. Gawronski (2004). Advanced structural dynamics and active control of structures. USA Springer. 4. Schmitz and Smith (2012). Mechanics vibrations. Modeling and measurement. USA. Springer. 5. Jorge Márquez Balderrama (2017). Apuntes de dinámica estructural. México. Universidad autónoma de Chihuahua. | <p>Primera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 80% • Tareas (ejercicios) 20% <p>Segunda evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 80% • Tareas (ejercicios) 20% <p>Tercera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 80% • Tareas (ejercicios) 20% <p>La acreditación del curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las dos primeras evaluaciones tendrán un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación un 40% parcial el 40%. <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria.</p> |

6. Chapra y Canale (2006). **Metodos numéricos para ingenieros.** (5ª ed.). México McGraw Hill.

LAS ACTIVIDADES NO REALIZADAS EN TIEMPO Y FORMA SE CALIFICAN CON CERO.

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

| Objetos de estudio | Semanas | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1. Introducción a la dinámica estructural | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Vibración libre en sistemas de un solo grado de libertad. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Sistemas de un solo grado de libertad sujetos a vibración forzada | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| 4. Respuesta a cargas impulsivas en sistemas con un solo grado de libertad | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 5. Respuesta a una carga dinámica cualquiera en sistemas de un solo grado de libertad | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| 6. Sistemas con múltiples grados de libertad | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |