



## FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

#### 1. Datos generales

**Materia:** DINÁMICA ESTRUCTURAL

**Código:** CTE0051

**Paralelo:**

**Periodo :** Septiembre-2018 a Febrero-2019

**Profesor:** GARCIA ERAZO HERNAN ALFREDO

**Correo electrónico** hgarcia@uazuay.edu.ec

#### Prerrequisitos:

Código: CTE0005 Materia: ANÁLISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS

| Docencia | Práctico | Autónomo: 0          |          | Total horas |
|----------|----------|----------------------|----------|-------------|
|          |          | Sistemas de tutorías | Autónomo |             |
| 4        |          |                      |          | 4           |

#### 2. Descripción y objetivos de la materia

El estudio de la dinámica estructural, incorpora al proceso de educación de los estudiantes de ingeniería civil, criterios adicionales básicos de análisis, de cálculo y de diseño, de elementos estructurales de los edificios y obras civiles, sujetas a fuerzas actuantes en función del tiempo. Hace énfasis en la realidad y peligro sísmico ecuatoriana, la normativa vigente, la evaluación y patología estructural. Así como la utilización de programas computacionales para la modelación matemática de estructuras, con acciones dinámicas como el viento y el golpe sísmico.

La aplicación de métodos recomendados de análisis y toma de decisiones profesionales, ante eventuales comportamientos estructurales, ubicándonos en la realidad sísmica ecuatoriana, la concepción de respuesta estructural, además desarrollar destrezas para la evaluación y patología de estructuras, de obras comunes o patrimoniales y criterios de reforzamiento estructural.

El estudio de la dinámica de estructuras, se articula en un principio con las materia de cálculo y análisis de estructuras, de hormigón armado, acero y madera, como así también en el universo de la construcción nacional, incorpora a todo nivel, requisitos mínimos de armado y dimensionamiento de respuesta estructural, que influyen en la tecnología constructiva, los requerimientos de materiales de construcción y el costo beneficio.

#### 3. Contenidos

|     |                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Introducción</b>                                             |
| 1.1 | Matriz de Rigidez (2 horas)                                     |
| 1.2 | Ecuación de Movimiento (2 horas)                                |
| 2   | <b>Vibración Libre Sistemas de 1 GDL</b>                        |
| 2.1 | Vibración Harmónica sistemas sin amortiguamiento (1 horas)      |
| 2.2 | Vibración Harmónica sistemas con amortiguamiento (1 horas)      |
| 2.3 | Decaimiento Logarítmico (1 horas)                               |
| 2.4 | Vibración Libre con Amortiguamiento Tipo Coulomb (3 horas)      |
| 3   | <b>Respuesta de un Sistema de 1GDL sujeta a Carga Harmónica</b> |
| 3.1 | Respuesta sistema sin amortiguamiento (1 horas)                 |
| 3.2 | Respuesta sistema con amortiguamiento (1 horas)                 |
| 3.3 | Efectos de Cargas en Sistemas: Estática vs Dinámica (1 horas)   |
| 3.4 | Factores de Amplificación Dinámicos (1 horas)                   |
| 3.5 | Resonancia en Estructuras (1 horas)                             |
| 3.6 | Método Ancho de Banda (1 horas)                                 |
| 3.7 | Energías (3 horas)                                              |
| 3.8 | Amortiguamiento Equivalente (3 horas)                           |
| 4   | <b>Respuesta de Sistema de 1GDL sujeta a Carga Arbitraria</b>   |
| 4.1 | Respuesta a excitaciones de pulso (1 horas)                     |

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 4.2      | Integral de Duhamel (1 horas)                                             |
| <b>5</b> | <b>Evaluación Numérica de Respuesta Dinámica</b>                          |
| 5.1      | Método Interpolación de Carga (1 horas)                                   |
| 5.2      | Método Diferencias Centrales (1 horas)                                    |
| 5.3      | Método de Newmark (4 horas)                                               |
| <b>6</b> | <b>Respuesta Sistemas Lineales de 1 GDL</b>                               |
| 6.1      | Concepto de Espectro de Respuesta (2 horas)                               |
| 6.2      | Espectros de deformación, pseudo-velocidad y pseudo-aceleración (4 horas) |
| 6.3      | Características de Espectros de Respuesta (2 horas)                       |
| 6.4      | Espectro de Diseño Elástico (2 horas)                                     |
| <b>7</b> | <b>Sistemas de Múltiples Grados de Libertad</b>                           |
| 7.1      | Efecto de Sismo en estructuras de múltiples grados de libertad (2 horas)  |
| 7.2      | Modos de Vibración y Periodos Naturales (2 horas)                         |
| 7.3      | Ortogonalidad de Modos (1 horas)                                          |
| 7.4      | Expansión Modal de Desplazamientos (1 horas)                              |
| 7.5      | Vibración Libre sin amortiguamiento (1 horas)                             |
| 7.6      | Vibración Libre Con amortiguamiento (1 horas)                             |
| 7.7      | Amortiguamiento Modal (2 horas)                                           |
| 7.8      | Amortiguamiento Rayleigh (2 horas)                                        |
| <b>8</b> | <b>Superposición Modal</b>                                                |
| 8.1      | Superposición Modal: Espectro de Respuesta (6 horas)                      |
| 8.2      | Superposición Modal: Tiempo-Historia (6 horas)                            |

#### 4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

| Resultado de aprendizaje de la materia                                                                                                                                                                                  | Evidencias                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ab. Poseer los conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, sanitaria, sistemas y transportes que le permitan proponer soluciones a los problemas que atiende la ingeniería civil.</b> |                                                                                                   |
| -Adquirir destrezas para evaluación de patologías en estructuras existentes, seguimiento y propuestas de rehabilitación y reforzamiento.                                                                                | -Evaluación escrita<br>-Evaluación oral<br>-Reactivos<br>-Resolución de ejercicios, casos y otros |
| -Ampliar los conceptos de fuerzas actuantes en obras y la respuestas estructural esperadas                                                                                                                              | -Evaluación escrita<br>-Evaluación oral<br>-Reactivos<br>-Resolución de ejercicios, casos y otros |
| <b>ac. Analizar, diseñar y gestionar proyectos buscando la optimización del uso de los recursos tanto humanos como materiales.</b>                                                                                      |                                                                                                   |
| -Desarrollar destrezas, de diseño y gestión, de problemas de ingeniería, mediante la participación de los estudiantes, en problemas de estructuración de la edificación, pre diseño y cálculo.                          | -Evaluación escrita<br>-Evaluación oral<br>-Reactivos<br>-Resolución de ejercicios, casos y otros |
| <b>af. Emplear modelos, métodos de análisis y software especializado, aplicables al diseño del proyecto.</b>                                                                                                            |                                                                                                   |
| -Utilizar adecuadamente programas computacionales estructurales, para el análisis, cálculo y diseño estructural, ante la acción de fuerzas estáticas y dinámicas.                                                       | -Evaluación escrita<br>-Evaluación oral<br>-Reactivos<br>-Resolución de ejercicios, casos y otros |
| <b>ai. Identificar y aplicar las normativas técnicas y legales pertinentes, de acuerdo al tipo de proyecto.</b>                                                                                                         |                                                                                                   |
| -Utilizar y cumplir normativas y recomendaciones técnicas vigentes, en la elaboración de proyectos de ingeniería.                                                                                                       | -Evaluación escrita<br>-Evaluación oral<br>-Reactivos<br>-Resolución de ejercicios, casos y otros |
| <b>al. Asumir la necesidad de una constante actualización.</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
| -Incorporar la necesidad de la actualización permanente, y el uso de herramientas computacionales, aplicados a la ingeniería.                                                                                           | -Evaluación oral                                                                                  |

Metodología

La materia de dinámica estructural, permite al estudiante desarrollar habilidades y conceptos necesarios para la correcta modelación y diseño estructural, por este motivo el componente teórico, será siempre sustentado con el análisis práctico y modelación en computadoras, utilizando programas de estructuras, interpretación de resultados y esfuerzos, criterio de diseños sustentados en normas vigentes. • Exposición teórica del profesor sobre los temas. • Ejemplificación mediante la resolución de problemas tipo. • Trabajo en grupo de los alumnos. • Utilización de programas computacionales de estructuras • Deberes y trabajos fuera del aula. • Revisión de deberes y exposición de los alumnos. • Lecciones orales de clases impartidas de parte de los estudiantes. • Refuerzo por parte del profesor y conclusiones.

Criterios de Evaluación

En todos los trabajos escritos, deberes, ejercicios, se evaluará la ortografía, la redacción, la coherencia, el contenido y la ausencia de copia textual. Se dividirá la calificación de pruebas y exámenes en porcentajes tomando en cuenta el planteamiento (40%), solución (40%) y respuestas (20%). En los trabajos se evaluará principalmente la originalidad, el esfuerzo y la presentación. Evaluación y calificación Contenidos Calificación Fecha aproximada Prueba escrita Nro. 1: capítulo 1: 3 Hasta 1ra. Semana Octubre Prueba escrita Nro. 2: capítulo 2: 3 Hasta 3ra. Semana Octubre documentos de ejercicios y tareas fuera del aula Capítulos 1 y 2 3 Hasta 3ra. Semana Octubre Prueba escrita Nro.3: capítulo 3: 3 Hasta 1ra. Semana Noviembre Prueba escrita Nro.4: capítulo 4: 3 Hasta 3ra. Semana Noviembre documentos de ejercicios y tareas fuera del aula Capítulos 3 y 4 3 Hasta 4ta. Semana Noviembre Prueba en base a reactivos Nro.1 capítulos 1, 2, 3, 4, 2 Hasta 4ta. Semana Noviembre documentos de ejercicios y tareas fuera del aula Trabajo individual de uso de programas de computación estructural, modelación. 3 Hasta 1ra. Semana Enero documentos de ejercicios y tareas fuera del aula Trabajo individual de uso de programas de computación estructural, interpretación y diseños 3 Hasta 1ra. Semana Enero documentos de ejercicios y tareas fuera del aula capítulo 5: 2 Hasta 1ra. Semana Enero Lecciones orales Capítulos 1,2,3,4,5 2 Hasta 1ra. Semana Enero SUBTOTAL 30 Examen final (incluye reactivos) 20 Semana de exámenes finales TOTAL 50

5. Referencias

Bibliografía base

Libros

| Autor       | Editorial      | Título                 | Año  | ISBN      |
|-------------|----------------|------------------------|------|-----------|
| CHOPRA A.K. | Prentice Hall. | DYNAMICS OF STRUCTURES | 1995 | NO INDICA |

Web

| Autor     | Título | URL                      |
|-----------|--------|--------------------------|
| No Indica | Nec 11 | www.normaconstruccion.ec |

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Web

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación:

Estado: 

Completar