

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Sigla	CIV - 4041
Nombre Asignatura	Ingeniería Sísmica
Créditos	4
Duración	192 horas pedagógicas
Semestre	8vo semestre
Requisitos	Análisis Estructural (CIV – 3029), Métodos numéricos (CIV - 3031)
Horas Teóricas	4 horas pedagógicas
Horas Ayudantía	0 horas pedagógicas
Horas Laboratorio	0 horas pedagógicas
Horas Taller	2 horas pedagógicas
Horas de Estudio Personal	6 horas pedagógicas
Área curricular a la que pertenece la asignatura	Área de Formación Profesional– Formación de especialidad
N° y año Decreto Programa de Estudio	2/2020
Carácter de la asignatura	Obligatoria
N° máximo de estudiantes	50 alumnos

II. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

Esta asignatura ubicada en el octavo semestre, tributa al Perfil de Egreso Profesional de la carrera de Ingeniería Civil de manera terminal. Se trata de una asignatura teórico-práctica perteneciente a el área de formación obligatoria del Plan de Estudios, enmarcada en el eje de Formación Profesional, específicamente en el área de Formación de especialidad. Permite al estudiante la comprensión y modelación de la acción de los sismos y otras cargas dinámicas sobre sistemas estructurales relevantes en ingeniería civil. En esta asignatura, se estudian los principios que sustentan la teoría de generación sísmica, su distribución espacial y temporal. Se estudian también los principios básicos de dinámica estructural para sistemas de uno o varios grados de libertad, con el fin de generar modelos adecuados para la obtención de los esfuerzos de diseño y para el control del comportamiento sísmico.

Las competencias con que esta asignatura aporta al perfil de egreso del estudiante son:

- (CGFF4) Usa las tecnologías de la información y comunicación como herramientas del desarrollo académico y profesional.
- (CGFF5) Demuestra capacidad de análisis, abstracción, síntesis y reflexión crítica con el objetivo de resolver problemas, construir conocimiento y desarrollar autoaprendizaje, tanto a nivel individual como en el trabajo en equipos interdisciplinarios.
- (CED3) Domina la base conceptual y las herramientas de análisis del área de las ciencias de la ingeniería para estudiar y resolver problemas de Ingeniería Civil y aquellos que trascienden el ámbito de la especialidad.
- (CEP4) Identifica deficiencias de infraestructura y propone soluciones técnicamente factibles, económicamente viables y responsables con la sociedad y el medio ambiente, en el campo de aplicación de la Ingeniería Civil.
- (CEP5) Diseña obras civiles aplicando principios y metodologías de análisis, criterios de diseño y normativas vigentes, para dar respuesta a las necesidades de la sociedad.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

El estudiante:

- RA1: Conoce y comprende las causas de los movimientos sísmicos y sus propiedades relevantes para el diseño de estructuras.
- RA2: Resuelve problemas de respuesta dinámica de sistemas simples.
- RA3: Conoce y utiliza los elementos básicos de análisis y diseño sísmico de edificios para modelar de manera fidedigna estructuras reales.
- RA4: Conoce, comprende y estima mediante el diseño, las formas de comportamiento sísmico de los distintos tipos de materiales, elementos y sistemas estructurales para escoger acertadamente las características a incorporar en los modelos de análisis.
- RA5: Comprende y estima la incidencia del suelo de fundación en los problemas de análisis y diseño sísmico para determinar adecuadamente las solicitaciones de diseño.

IV. CONTENIDOS o UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I. Características de los terremotos

- Origen de los terremotos
- Cuantificación de los terremotos
- Efecto de Fuente y de sitio
- Consecuencias de los terremotos

UNIDAD II. Espectros de respuesta

- Ocurrencia de terremotos y periodo de retorno
- Relaciones de atenuación
- Espectros sísmicos
- Registros de terremotos
- Duración y número de ciclos de los registros de terremotos

- Uso de bases de datos
- Programas para obtener espectros y para generar registros
- Amenaza sísmica

UNIDAD III. Respuesta de sistemas de un grado de libertad

- SDOF no amortiguados
- SDOF amortiguados
- SDOF con carga armónica
- SDOF con movimiento de cimentaciones
- SDOF con fuerzas no armónicas
- SDOF con fuerzas impulsivas
- Evaluación numérica de la respuesta lineal
- Evaluación numérica de la respuesta no lineal

UNIDAD IV. Respuesta de sistemas de múltiples grados de libertad

- Introducción
- Ecuaciones de movimiento
- Vibración libre de MDOF
- Amortiguamiento
- Análisis dinámico de MDOF con comportamiento lineal

Análisis sísmico de MDOF con comportamiento lineal

V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

A través de la participación activa de los estudiantes durante las clases, se irán tratando los diferentes conceptos involucrados. Se enfatiza la realización de ejercicios de análisis, desarrollados de forma individual o en grupos de discusión, favoreciendo a la reflexión y espíritu crítico sobre el proceso de análisis, síntesis y utilización de la información entregada. El proceso se apoyará por el profesor o ayudante.

VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se contemplan las siguientes evaluaciones de los resultados de aprendizaje:

- Evaluaciones sumativas (controles, disertaciones, pruebas, trabajos y/o proyectos).
- Evaluaciones formativas (ejercicios aplicados, trabajos grupales y/o casos de estudio).

Las evaluaciones serán escritas y/u orales, presenciales y/o no presenciales, según las disposiciones del profesor.

VII. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

1. Bibliografía básica

- Chopra, A. K. (1995). Dynamic of Structures (Cuarta edición). Prentice Hall.
- Chiang, L. (1994). Análisis de sistemas mecánicos (cualquier edición). Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Elnashai A. S. y Di Sarno L. (2015). Fundamentals of Earthquake Engineering: From Source to Fragility (Segunda Edición). Wiley.

- Villaverde R. (2009). Fundamental Concepts of Earthquake Engineering (Primera Edición). CRC Press.

2. Bibliografía complementaria

- Boroschek R., Soto, P., León R. y Comte D. (2010). "Informe Preliminar Red Nacional de Acelerógrafos Terremoto centro Sur Chile 27 de Febrero de 2010. Informe Preliminar N° 4". Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Normalización, INN., (1996). "NCh 433 Of. 1996, modificación 2001. Diseño sísmico de edificios". Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Normalización, INN., (1993). "NCh 1928 Of. 1993. Albañilería Armada - Requisitos para el diseño y cálculo". Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Normalización, INN., (1997). "NCh 2123 Of. 1997. Albañilería Confinada - Requisitos de diseño y cálculo". Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Normalización, INN., (1961). "NCh 03 Of. 61. Escala de Intensidad de Eventos Sísmicos". Santiago, Chile.
- Kramer S. (1996) Geotechnical Earthquake Engineering (Primera Edición). Pearson
- Paz M. y Leigh W. (2006) Structural Dynamics (Quinta Edición). Springer.
- Cheng F. (2000) Matrix Analysis of Structural Dynamics: Applications and Earthquake Engineering (Primera Edición). CRC Press.

3. Recursos didácticos

- Guías de estudio y apuntes confeccionados por el profesor.
- Material en Aula Virtual.
- Programas computacionales.

Académico responsable de la elaboración del programa: Juan Carlos Vielma Pérez

Fecha de elaboración del programa: Noviembre 2019