

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CI7214	INGENIERIA SISMICA			
Nombre en Inglés				
EARTHQUAKE ENGINEERING				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
CI 4203 Dinámica de Estructuras CI 5201 Diseño Sísmico de Estructuras			Electivo para estudiantes de Ingeniería Civil	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determine el Peligro Sísmico en un área</li> <li>• Determine la respuesta dinámica de elementos estructurales mediante modelos matemáticos</li> <li>• Evalúe el comportamiento sísmico del suelo</li> <li>• Diseñe estructuras de contención de suelo y estanques</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
El curso se desarrollará con clases expositivas las que se complementan con un trabajo personal del alumno.	<p>Las instancias de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos o Tres controles parciales durante el semestre y un examen final.</li> <li>• Nota de tareas</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	INTRODUCCIÓN	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Objetivo de la Ingeniería Sísmica y el Costo de la Protección Sísmica. Revisión histórica de los procedimientos para caracterizar las acciones sísmicas según tipo de obras. Análisis forward y backward en la ingeniería sísmica y su influencia en los análisis computacional y experimental y en el diseño. Aspectos socioeconómicos de la ingeniería sísmica con otras áreas del conocimiento. Caract. de la escuela chilena de Ingeniería Sísmica.</p>	<p>Introducción a la Ingeniería Sísmica.</p>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	ELEMENTOS DE SISMOLOGÍA DE CAMPO LEJANO APLICADA A LA INGENIERÍA SÍSMICA	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>La Tectónica Mundial: Teoría de Placas. Forma de interacción de Placas y el origen de los terremotos.</li> <li>Mecanismo de los terremotos: Tipos de ondas sísmicas. Escalas de magnitudes y de intensidades. Energía, momento sísmico.</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entienda conceptos de la Sismología de Campo Lejano Aplicada a la Ingeniería Sísmica</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	PELIGRO SÍSMICO Y SISMOLOGÍA DE CAMPO CERCANO	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución temporal y espacial de terremotos. Sismicidad Ley de Gutenberg y Richter. Sismicidad de Chile. Tectónica y Neotectónica Sísmica, Leyes de Atenuación. Peligro Sísmico.</li> <li>• Características de los terremotos de subducción. Características de la subducción tipo chilena de la Placa de Nazca y comparación con la subducción de otras partes del mundo. Estudio comparativo con los terremotos de transcurción.</li> <li>• Características de los movimientos sísmicos en el campo cercano. Acelerógrafos, Acelerogramas. Tipos de Movimiento Sísmicos Fuertes. Digitalización y corrección de línea base de acelerogramas. Caracterización cualitativa de acelerogramas: valores máximos, duración, evolución temporal de la energía, frecuencia característica, velocidad y desplazamiento. Intensidades instrumentales: Intensidad de Houser, Arias y Potencial destructivo. Definición científica de terremotos y temblor</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entienda los conceptos de la Sismología de Campo Cercano.</li> <li>• Determine el Peligro Sísmico en un área</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Influencia de la topografía, suelo de fundación y tipo de mecanismo focal de las características temporales de los acelerogramas. Teorías de amplificación dinámica del suelo. Microzonificación sísmica.</li> </ul>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	CARACTERÍSTICAS DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque Determinista versus enfoque Probabilístico.</li> <li>Espectros de Respuesta Elástica Determinísticos, Promedios y de Diseño.</li> <li>Espectros de Fourier y Potencia.</li> <li>Caracterización Temporal de Movimientos Sísmicos.</li> <li>Simulación de Movimientos Sísmicos.</li> <li>Interacción Suelo-Estructura</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entienda las Características de los movimientos sísmicos.</li> <li>Distinga los enfoques característicos.</li> <li>Genere simulaciones de movimientos sísmicos mediante el uso de espectros.</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
--------	---------------------	---------------------

5	COMPORTAMIENTO DE MATERIALES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES BAJO CARGAS CÍCLICAS Y SÍSMICAS.	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportamiento dinámico bajo cargas cíclicas de elementos estructurales de hormigón armado, hormigón pretensado, hormigón prefabricado, acero y albañilería. Métodos experimentales</li> <li>Modelos matemáticos para el comportamiento dinámico de elementos estructurales bajo cargas cíclicas. Conceptos de ductilidad global y local.</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entienda el Comportamiento de los Materiales y Elementos Estructurales Bajo Cargas Cíclicas y Sísmicas (dinámicas).</li> <li>Determine la respuesta dinámica de elementos estructurales mediante modelos matemáticos</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	MOVIMIENTOS SÍSMICOS PARA DISEÑOS Y NORMAS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos del coeficiente sísmico, del coeficiente sísmico modificado por la respuesta estructural, dinámica y modificada por ductilidad explícita, terremotos de servicios y de falla. Espectro de Piso.</li> <li>Normas chilenas y prácticas para el diseño sísmico de estructuras. Edificios de vivienda. Edificios industriales. Puentes, obras enterradas, chimeneas,</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entienda los conceptos detrás de las normas sísmicas.</li> <li>Aplique la base teórica de los movimientos sísmicos junto con la normativa oficial para el diseño de estructuras</li> </ul>	

estanques, obras portuarias, líneas vitales y reactores nucleares.		
--------------------------------------------------------------------	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE LOS SUELOS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>Deslizamientos, asentamientos por densificación, hundimientos y solevamientos tectónicos, licuación y avalanchas.</li> <li>Prácticas de diseño de muros de contención, fundaciones, estabilidad de taludes y presas de tierra</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entienda el Comportamiento Sísmico de los Suelos.</li> <li>Evalúe el comportamiento sísmico del suelo con el fin de desarrollar el diseño de estructuras de contención de suelo</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	EFFECTOS HIDRODINÁMICOS DE LOS TERREMOTOS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>Seiches y Tsunamis. Presión hidrodinámica sobre presas.</li> <li>Presión hidrodinámica sobre estanques.</li> <li>Diseño de Estanques</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analice los Efectos Hidrodinámicos de los Terremotos con el fin de ser capaz de diseñar estanques</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
9	OBSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación de daños en terreno. Metodología. Métodos de reparación</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analice las consecuencias y los tipos de daños observados durante terremotos con el fin de desarrollar el proceso de reparo</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
10	LA VIVIENDA ECONÓMICA	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>El problema sísmico en los planes de vivienda económicas.</li> <li>Estructuración sísmica en viviendas económicas</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analice el problema de las viviendas económicas y plantee soluciones</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
11	GRANDES TERREMOTOS DE CHILE Y SU INFLUENCIA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Seiches y Tsunamis. Presión hidrodinámica sobre presas. Presión hidrodinámica sobre estanques. Diseño de Estanques	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudie los efectos de Grandes Terremotos de Chile y su Influencia en el Diseño Estructural</li> </ul>	

#### BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Chen, W-F. (2002). Earthquake Engineering Handbook. CRC Press, C. Scawthorn.
- Bozorgnia, Y. y Bertero, V. V.(2004). Earthquake Engineering From Engineering Seismology to Performance-Based Engineering. CRC Press LLC, Boca Ratón, FL
- Naeim, F. (2001). The Seismic Design Handbook. Ed. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA
- Kramer, S. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall, New Jersey, NJ
- Sen, T. K. (2009). Fundamentals of Seismic Loading on Structures. John Wiley & Sons, Chichester, UK
- Hu, Y-X., Liu, S-C. y Dong, W.(1996). Earthquake Engineering. E&FN Spon, London

Vigencia desde:	Otoño 2012
Elaborado por:	Rodolfo Saragoni
Revisado por:	Rodolfo Saragoni