

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SILABO

1. DATOS INFORMATIVOS

1.1 Nombre de la Asignatura	: INGENIERIA ANTISISMICA
1.2 Código de la Asignatura	: CIV942
1.3 Número de créditos	: 05
1.4 Carácter de la Asignatura	: OBLIGATORIO
1.5 Semestre académico	: IX CICLO
1.6 Total de horas	: 05
1.6.1. Horas de teoría	: 03
1.6.2. Horas de práctica	: 02
1.7 Pre-requisito	: CIV733
1.8 Total de Semanas	: 17 semanas

2. SUMILLA

La asignatura forma parte del área de estructuras, es de carácter teórico-práctico- experimental y de carácter obligatorio. Proporciona las bases fundamentales para que el alumno pueda capacitarse en el desarrollo de estructuras Sismorresistente. El curso deberá enfocarse en base al análisis de casos reales del entorno. Los contenidos a tratar son: generalidades, conceptos básicos de sismología; historia sísmica del Perú y del mundo, estructuras con diafragma y sin diafragma, rigidez lateral de los sistemas estructurales; importancia de la ductilidad de las estructuras; casos de vulnerabilidad sísmica por configuración, estructuración y predimensionamiento de los sistemas estructurales, factores de los cuales depende la rigidez lateral, dinámica estructural; sistemas con un grado de libertad, sistemas de varios grados de libertad; espectro de respuesta. Análisis sísmico en edificaciones - método dinámico - método estático; Norma Peruana de Diseño Sismorresistente NTE E.030 vigente. Desarrollos de análisis completos para casos reales en forma manual y con el software Sap2000.

3. COMPETENCIAS QUE EL ALUMNO HABRA LOGRADO

- 3.1 Proporcionar al estudiante la teoría y la aplicación práctica y adecuada para realizar el análisis sismorresistente de una edificación cualquiera. Al concluir el curso, el alumno estará capacitado para analizar sísmicamente, evaluar, interpretar resultados y proteger las edificaciones ante un eventual movimiento sísmico y continuar especializándose en este campo.
 - 3.1.1 Proporcionar los conocimientos básicos de sismología a fin de conocer el origen y las características del fenómeno sismo.
 - 3.1.2 Conocer los criterios de Predimensionamiento y estructuración de las edificaciones para un buen comportamiento sísmico de las mismas.
 - 3.1.3 Proporcionar al estudiante los procedimientos y criterios para el análisis y diseño sismorresistente y protección de edificaciones en base al estudio de los factores que influyen en la respuesta estructural.

4. PROGRAMACION ACADEMICA

UNIDAD 1.- CONCEPTOS BÁSICOS DE SISMOLOGÍA

Capacidades:

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimiento /Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
1	Historia y progreso de la ingeniería sísmica. Conceptos básicos de sismología. Definición de sismo y características – Origen y causas de los sismos – Ondas sísmicas – Determinación del epicentro – Magnitud e Intensidad del sismo – Escalas sísmicas – Tsunamis. Estudios de potencial sísmico y riesgo sísmico – Estudio de microzonificación sísmica.	Conceptúa y analiza sobre el fenómeno sismo y sus consecuencias. Estudia la sismicidad en el Perú. Conoce y manipula la base de datos de los registros sísmicos en el Perú y de otros Países.	Valora la importancia de la unidad ya que a partir de ella podrá estudiar los efectos del sismo y poder proyectar estructuras con una respuesta favorable y satisfactoria a la acción sísmica.	10

UNIDAD 2.- ESTRUCTURACIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LAS EDIFICACIONES

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimiento /Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
2	Estructuración en sistemas aporticados, estructuración en sistemas duales, configuración estructural, concepción estructural sismorresistente, simetría peso mínimo, resistencia, rigidez, estabilidad, continuidad, ductilidad, desplazamiento lateral limitado, consideración de las condiciones locales de sitio, buena practica constructiva, filosofía del diseño sismorresistente.	Conoce los criterios de estructuración de las edificaciones para un buen comportamiento sísmico de las mismas.	Desarrolla con libertad su sentido crítico. Muestra interés por profundizar en el tema.	15

UNIDAD 3.- PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimien to/Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
3	Introducción, definiciones, deducción de la expresión de cálculo para el predimensionamiento de vigas, predimensionamiento de columnas, predimensionamiento de placas. Ejemplos de aplicación.	Predimensiona adecuadamente las secciones de elementos viga, predimensiona las secciones de elementos columna, predimensiona el espesor de los muros.	Valora la importancia del predimensionamiento como el inicio para el análisis y calculo estructural mediante técnicas apropiadas. Desarrolla un juicio crítico y aplica su criterio en el tema.	20

UNIDAD 4.- RIGIDEZ LATERAL DE SISTEMAS ESTRUCTURALES

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimien to/Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
4,5	Introducción, definiciones, demostraciones, determinación de la rigidez lateral de columnas, calculo de la rigidez lateral en muros, rigidez de elementos en paralelo y en serie, método de Muto y método de Wilbur para la determinación de la rigidez lateral de elementos flexibles, método de la columna ancha para el calculo de la rigidez lateral de placas. Ejemplos de aplicación.	Calcula la rigidez lateral de estructuras aporticadas, mixtas o duales y de muros de corte, para realizar un análisis en 2D y en 3D.	Valora la importancia de la unidad, calcula la rigidez lateral de sistemas en 2D y en 3D. Aprecia la importancia de aplicación práctica de los métodos de análisis.	35

UNIDAD 5.- DINÁMICA ESTRUCTURAL – SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimi ento/Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
6,7 ,8	Modelos dinámicos para sistemas estructurales – Discretización de masas – Sistemas con masas distribuidas y masas puntuales. Formulación de las ecuaciones de movimiento – Vibraciones libres en sistemas sin amortiguamiento – Frecuencia angular, frecuencia natural y periodo de vibración – Vibraciones libres en sistemas	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad. Determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	50

<p>con amortiguación, amortiguamiento viscoso, de tipo histerético – Frecuencia y periodo amortiguado – Relación de amplitudes en ciclos sucesivos – Decremento logarítmico. Vibraciones forzadas en sistemas no amortiguados y amortiguados – Fuerzas de excitación constante – Fuerzas de excitación armónica – Sistemas de resonancia – Factor de amplificación dinámica – Respuesta a fuerzas de impulso – Respuesta a fuerzas de excitación arbitraria – Integral de convolución – Integral de Duhamel – Sistemas de un grado de libertad con aceleración en la base. Determinación de la respuesta dinámica mediante procedimientos numéricos – Métodos de la aceleración lineal o método paso a paso. Ejemplos de aplicación.</p>			
--	--	--	--

6ta. Semana: PRIMER EXAMEN PARCIAL

UNIDAD 6.- DINÁMICA ESTRUCTURAL – SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimiento/Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/Normas)	AVANCE %
9,10, 11	<p>Conceptos de espectros de respuesta – Espectros de desplazamiento – Espectros de pseudo aceleración – Espectros Tripartitos – Espectros normalizados – Sistemas de varios grados de libertad – Formulación de las ecuaciones de movimiento. Vibraciones libres – Sistemas sin amortiguamiento – Determinación de periodos y formas de modos de vibración – Métodos iterativos para la determinación de frecuencias y formas de modo – Método de Stodola y método de Holtzer. Formulación de las ecuaciones de movimiento de sistemas amortiguados de varios grados de libertad con aceleración en la base –</p>	<p>Realiza el análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad. Determina las propiedades dinámicas de la estructura.</p>	<p>Valora el procedimiento apropiado al análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad para determinar la respuesta estructural. Desarrolla con libertad su imaginación y sentido crítico a los ejemplos de aplicación practica.</p>	70

	Condensación estática – Sistemas en el plano – Movimiento de traslación en la base – Movimiento de rotación en la base – Sistemas con plantas asimétricas. Ejemplos de aplicación.			
--	--	--	--	--

UNIDAD 7.- ANÁLISIS SÍSMICO DE EDIFICACIONES – MÉTODO DINÁMICO

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimiento/Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
12, 13, 14	<p>Método Tiempo Historia: Determinación de desplazamientos, fuerzas de inercia, fuerzas cortantes y momentos de volteo.</p> <p>Método Modal Espectral: Determinación de desplazamientos, fuerzas de inercia, fuerzas cortantes y momentos de volteo.</p> <p>Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-0.30: Análisis por superposición espectral – Aceleración espectral – Criterios de superposición – Fuerza cortante mínima en la base – Efectos de torsión – Control de desplazamientos laterales. Ejemplos de aplicación.</p>	Desarrolla el análisis sísmico de una edificación cualquiera respetando la Norma de Diseño Sismorresistente vigente, por los dos métodos estático y dinámico; determina la respuesta de la estructura.	Analiza y respeta el procedimiento de cálculo. Muestra interés por profundizar en el estudio del tema.	90

12va. Semana: **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

UNIDAD 8.- ANÁLISIS SÍSMICO DE EDIFICACIONES – MÉTODO ESTÁTICO

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES (Conocimientos, conceptos/principios)	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (Habilidades/procedimiento/Estrategias)	CONTENIDOS ACTITUDINALES (Valores/Actitudes/ Normas)	AVANCE %
15, 16, 17	<p>Análisis sísmico estático – Zonificación sísmica – Condiciones geotécnicas – Factor de suelo – Categorización de las edificaciones – Factor de amplificación sísmica – Configuración estructural – Coeficiente de reducción sísmica – Fuerza cortante en la base y su distribución en altura – Efectos de torsión – Fuerzas sísmicas verticales. Análisis de juntas de separación sísmica –</p>	Realiza el análisis sísmico estático en concordancia con la Norma de diseño sismorresistente E-0.30, determina la respuesta de la estructura: desplazamientos, fuerzas inerciales, fuerzas de corte y momentos de volteo en la base de entrepisos.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	100

	Elementos no estructurales – Evaluación y reparación de estructuras dañadas por sismos – Instrumentación. Ejemplos de aplicación.			
--	---	--	--	--

17va. Semana: TERCER EXAMEN PARCIAL

5. METODOLOGÍA O ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

5.1.5.1 El dictado de las clases teóricas será en forma oral y escrita, mediante la técnica expositiva y del diálogo, el alumno podrá participar las veces que quiera y cuando el profesor se lo pida, para solicitar se aclare el tema o para dialogar respecto al tratado en clase.

5.2.5.2 Las prácticas se darán en el aula para realizar la aplicación de los temas tratados en la teoría, los temas que se les encarga a cada alumno serán expuestos y ser preguntados por los demás alumnos y el profesor podrá intervenir cuando hay alguna duda.

6. MEDIOS Y MATERIALES O EQUIPOS

6.1 6.1 Silabo.

6.2 6.2 Auditivo, mediante la exposición verbal.

6.3 6.3 Visual, utilizando la pizarra, planos, folletos, manuales, etc.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Durante el desarrollo de la asignatura se tomarán 03 exámenes parciales mediante pruebas escritas consistentes en los temas desarrollados en clase, hasta las semanas sexta, doceava y diecisieteava. Los exámenes tendrán peso dos (2) cada uno.
- Se tomarán una (01) prácticas calificadas previas a cada parcial.

7.1 Se dejarán Trabajos de Investigación (TI) y un Trabajo Escalonado (TE) durante el semestre, valiendo cada uno peso dos (2) y no se anulan.

- Obtención del Promedio de Practicas:

PP1 : Promedio ponderado de las prácticas de aula, del primer trabajo de investigación (TI1) y del primer avance del trabajo escalonado (TE1).

PP2 : Promedio ponderado de las prácticas de aula, del segundo trabajo de investigación (TI2) y del segundo avance del trabajo escalonado (TE2).

PP3 : Promedio ponderado de las prácticas de aula, del tercer trabajo de investigación (TI3) y de la presentación final del trabajo escalonado (TE3).

- Se obtendrán 3 notas de parciales según:

Parcial 1	Promedio ponderado de: Promedio de Practicas (PP1) y el 1er Examen Parcial.
Parcial 2	Promedio ponderado de: Promedio de Practicas (PP2) y el 2do Examen Parcial.
Parcial 3	Promedio ponderado de: Promedio de Practicas (PP3) y el 3er Examen Parcial.

- El Promedio Final (PF) será aritmético = $(\text{Parcial 1} + \text{Parcial 2} + \text{Parcial 3})/3$
- Las semanas señaladas para las evaluaciones no podrán ser modificadas, solo se tomaran exámenes extemporáneos por motivos de salud y causas de fuerza mayor debidamente justificadas y acreditadas.
- Aquellas evaluaciones en las que no se presente el alumno (NP) tendrá calificativo de cero (00)

El cronograma de clases teóricas y prácticas se ejecutara durante catorce semanas.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. M. Herráis. 1999, "Sismología para Ingenieros"
2. R. Clough & J. Penzien. 1999 "Dynamics of Structures"
3. E. Bazan & R. Meli. 2000 "Manual de Diseño Sísmico de Edificios"
4. N. Newmark & E. Rosenblueth. 2001 "Fundamentals of Earthquake Engineering"
5. A. Chopra. 2001 "Dynamics of Structures"
6. M. Paz. 2002 "Dinámica Estructural", 3ra edición en lengua inglesa
7. RNE. Norma Técnica E-0.30. 2003 "Diseño Sismorresistente"
8. A. Blanco B. 2004, "Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado"
9. R. Morales M. 2006 "Diseño de Concreto Armado", 3ra Edición

páginas web:

www.cimid.uni.edu.pe

www.revista.de.ingeniería.sisimica.com