



## I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>CURSO</b>	:	Análisis Estructural I
<b>CÓDIGO</b>	:	CI10
<b>CICLO</b>	:	201702
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	:	<b>Alvarez Miranda, David Humberto</b> <b>Arana Vasquez, Victor Ernesto</b> <b>González Gutiérrez, José María</b> <b>Pineda Mayta, José María</b>
<b>CRÉDITOS</b>	:	4
<b>SEMANAS</b>	:	16
<b>HORAS</b>	:	2 H (Práctica) Semanal /3 H (Teoría) Semanal
<b>ÁREA O CARRERA</b>	:	Ingeniería Civil

## II. MISIÓN Y VISIÓN DE LA UPC

Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

## III. INTRODUCCIÓN

Curso de especialidad en la carrera de Ingeniería Civil de carácter teórico-práctico dirigido a los estudiantes del sexto ciclo, que busca desarrollar la competencia general de Razonamiento Cuantitativo, y la competencia específica A de ABET.

Aplica los fundamentos de matemáticas, ciencias e ingeniería para la solución de problemas de ingeniería civil.

El curso de Análisis Estructural 1 permitirá al estudiante abordar el análisis de estructuras formadas por barras (vigas, pórticos y armaduras) sobre las que actúan cargas fijas y cargas móviles, con el objetivo de obtener fuerzas interiores y desplazamientos, aplicando métodos operacionales, así como métodos que sirven de base a los programas de cómputo empleados por el ingeniero civil.

## IV. LOGRO (S) DEL CURSO

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de analizar estructuras sometidas a la acción de cargas externas. Podrá calcular las fuerzas interiores y los desplazamientos mediante la aplicación de diferentes métodos. La evaluación del logro se realizará en el examen final (EB) utilizando distintos criterios y una rúbrica de evaluación.

## V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD N°: 1 CONCEPTOS BÁSICOS</b>

**LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad identifica los distintos tipos de cargas que pueden actuar sobre una estructura; determinar mediante el análisis cinemático, qué tipo de sistema conforma un conjunto de barras unidas por diferentes ligaduras, y calcular el grado de hiperestaticidad de un sistema.

**TEMARIO**

Análisis y diseño de estructuras. Tipos de cargas que actúan sobre las estructuras. Hipótesis para el análisis de estructuras. Isostaticidad e hiperestaticidad. Ventajas y desventajas. Grado de hiperestaticidad y su determinación. Análisis cinemático de los sistemas. Concepto de disco. Unión entre dos y tres discos para garantizar la invariabilidad cinemática. Ejemplos.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semana 1

**UNIDAD N°: 2 MÉTODOS ENERGÉTICOS****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula desplazamientos y giros mediante la aplicación de los métodos energéticos.

**TEMARIO**

Principio de conservación de la energía. Teorema de Clapeyron. Trabajo externo e interno. Energía de deformación interna. Energía de deformación para carga axial, por flexión, por cortante y por torsión. Expresión general. Teoremas de Castigliano. Primer teorema de Castigliano, Segundo teorema de Castigliano. Teorema de la energía de deformación complementaria. Primero y segundo teorema de Engesser. Principio de la energía potencial estacionaria. Ejemplos

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 2 y 3

**UNIDAD N°: 3 PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula desplazamientos y giros mediante la aplicación del principio de los trabajos virtuales

**TEMARIO**

Conceptos básicos. Enunciado. Método de las fuerzas virtuales. Método de los desplazamientos virtuales. Método de la carga unitaria. Ejemplos. Casos de variación de temperatura y defectos de fabricación o montaje. Fórmula general. Ejemplos.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 4 y 5

**UNIDAD N°: 4 LÍNEAS DE INFLUENCIA****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula cómo varían las fuerzas interiores en vigas y armaduras, ante la presencia de cargas móviles.

**TEMARIO**

Definición. Procedimiento de análisis. Líneas de influencia en estructuras isostáticas. Vigas simples. Cálculo de fuerzas interiores en vigas para una carga aplicada. Líneas de influencia cualitativas. Principio de Müller-Breslau. Influencia máxima en un punto debido a varias cargas concentradas. Líneas de influencia para estructuras estáticamente indeterminadas. Ejemplos.

Evaluación parcial

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 6, 7, 8 y 9

**UNIDAD N°: 5 MÉTODO DE LAS FUERZAS**

**LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula estructuras hiperestáticas, mediante la aplicación del método de las fuerzas.

**TEMARIO**

Introducción, Método de las fuerzas. Teorema de Reciprocidad. Teorema de Betti. Teorema de Maxwell. Procedimiento general del método de las fuerzas. Ejemplos. Casos de variación de temperatura, defectos de montaje, Ejemplos.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 10 y 11

**UNIDAD N°: 6 MÉTODO DE RIGIDEZ**

**LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula estructuras hiperestáticas, mediante la aplicación del método de rigidez.

**TEMARIO**

Introducción. Fundamentos del método. Rigidez de una barra. Momentos de extremo fijo. Procedimiento general del método. Ejemplos.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 12 y 13

**UNIDAD N°: 7 MÉTODO DE DISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS**

**LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula las fuerzas interiores de vigas y pórticos hiperestáticos, mediante la aplicación del método de distribución de momentos.

**TEMARIO**

Introducción. Definiciones: convención de signos, momentos de empotramiento perfecto, factores de rigidez del miembro y del nudo, factores de distribución, factor de transporte, etc. Ejemplos. Modificación del factor de rigidez para extremos simplemente apoyados. Pórticos con desplazamiento lateral. Ejemplos.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semana 14

**UNIDAD N°: 8 METODOS APROXIMADOS Y USO DE PROGRAMAS DE ESTRUCTURAS**

**LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad calcula las fuerzas interiores de pórticos hiperestáticos para fuerzas laterales mediante la aplicación del método del Portal y verifica los resultados con el uso del programa StrucMaster y el programa de análisis matricial de estructuras Kassimali.

**TEMARIO**

Introducción. Definiciones: deformación de un pórtico debido a cargas laterales, uso de un pórtico con viga rígida, diafragma rígido, ubicación de los puntos de inflexión en la deformada del entrepiso, análisis del entrepiso y cálculo del equilibrio. Uso y Limitaciones. Ejemplos.

Introducción al programa StrucMaster. Ingreso de la conformación geométrica, ingreso de cargas y verificación de fuerzas interiores a través de los diagramas. Introducción al programa Kassimali. Ingreso de datos. Verificación de resultados.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 15 y 16

**VI. METODOLOGÍA**

El curso se dicta en dos sesiones semanales, la primera de 3 horas, en la cual se presentan los conocimientos teóricos y la segunda de 2 horas, en la cual se aplican los conocimientos adquiridos para resolver diversos problemas con participación activa de los alumnos.

En las actividades teóricas el profesor tiene un papel de facilitador explicando los conceptos fundamentales y dando participación a los estudiantes para que, a partir de los conocimientos adquiridos, este vaya induciendo formas de actuar y abordar los problemas que se le presentan. En las clases prácticas, los alumnos de manera activa desarrollan los problemas propuestos con la asesoría del profesor. Como cierre de la actividad, el profesor conjuntamente con el alumno resume la misma destacando los aspectos fundamentales.

El curso tiene las siguientes evaluaciones:

Evaluaciones individuales en aula a través de prácticas calificadas.

Trabajo Final grupal de hasta tres integrantes

Examen parcial y final en aula.

**VII. EVALUACIÓN****FÓRMULA**

$$15\% (PC1) + 25\% (EA1) + 15\% (PC2) + 15\% (TF1) + 30\% (EB1)$$

TIPO DE NOTA	PESO %
PC - PRÁCTICAS PC	15
EA - EVALUACIÓN PARCIAL	25
PC - PRÁCTICAS PC	15
TF - TRABAJO FINAL	15
EB - EVALUACIÓN FINAL	30

### VIII. CRONOGRAMA

TIPO DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN NOTA	NÚM. DE PRUEBA	FECHA	OBSERVACIÓN	RECUPERABLE
PC	PRÁCTICAS PC	1	Semana 4	Ev. Individual. Evalúa U1 y U2 en aula teórica.	SÍ
EA	EVALUACIÓN PARCIAL	1	Semana 8	Ev. Individual. Evalúa U1, U2, U3, U4 en aula teórica.	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	2	Semana 13	Ev. Individual. Evalúa U5 y U6 en aula teórica.	SÍ
TF	TRABAJO FINAL	1	Semana 14	Ev. grupal. Evalúa U1 a U8 en aula teórica.	NO
EB	EVALUACIÓN FINAL	1	Semana 16	Ev. Individual. Evalúa U1 a U8 en aula teórica.	SÍ

### IX. BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

#### BÁSICA

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Centro De Información. Catálogo en línea:  
<http://bit.ly/2tKafQE>.

#### RECOMENDADA

(No necesariamente disponible en el Centro de Información)

FELTON, LewisNelson, Richard (1997) Matrix structural analysis. New York : John Wiley & Sons.  
(624.171 FELT)

MCGUIRE WilliamGallagher, Richard y ZIEMIAN, Ronald (2000) Matrix structural analysis. New York :  
John Wiley & Sons.  
(624.171 MCGU)