



SÍLABO ADAPTADO PARA EL PERIODO DE ADECUACIÓN A LA EDUCACIÓN NO PRESENCIAL

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

SÍLABO 2020-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: Análisis Estructural II
2. Código	: IC0701
3. Naturaleza	: Teórico-Práctico
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisitos	: IC0602
6. Nro. Créditos	: 3
7. Nro de horas	: 2 Teóricas/ 3 Práctica
8. Semestre Académico	: 2020-II
9. Docente/Coordinador	: Dr. Ing. Carlos Zavala(G1)-Ing. Pedro Silva(G2)
Correo Institucional	: carlos.zavala@urp.edu.pe - pedro.silva@urp.edu.pe

II. SUMILLA

El alumno al final del curso será capaz de realizar el análisis estructural de sistemas estructurales mediante el uso de métodos matriciales de manera que pueda evaluarse las fuerzas internas en los elementos para ser utilizadas posteriormente en el proceso de diseño bajo demandas de carga especificada. Además, podrá desarrollar las matrices de elementos típicos estructurales, tales como elementos barra (a usar en armaduras), elementos pórtico, elemento viga con nudo rígido, elemento placa. Finalmente presenta el análisis pseudo tridimensional mediante la condensación de grados de libertad, utilizado en la mayoría de paquetes de software comercial.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Desarrolla e implementa la solución sistemas estructurales mediante el uso de análisis matricial.
- Evalúa las demandas de carga por gradientes de temperatura, asentamientos, apoyos elásticos, justificando el uso de criterios estructurales coherentes para la formación de vectores de carga y matrices adecuadas para la solución de los sistemas.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Predice cuantitativamente el comportamiento de un sistema estructural bajo las demandas calculadas.
- Evalúa las fuerzas internas que serán utilizadas en cursos posteriores en la fase de diseño.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN (x) RESPONSABILIDAD SOCIAL (x)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar el curso, el estudiante es capaz de analizar sistemas reticulados de manera que constituyan estructuras, para obtener las fuerzas interiores y los desplazamientos utilizando métodos matriciales. Para ello, emplea por una parte el análisis cinemático de los sistemas, y por otra, aplica el concepto de rigidez, y plantea las diferentes matrices que son necesarias en la formulación del método a emplear para la solución de diferentes problemas según el tipo de estructura (armaduras, pórticos, parrillas, y muros de corte o placas). El logro se evalúa con el Trabajo Final(TF) utilizando una rúbrica de evaluación.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: Evaluación de Cargas y Adecuación de Sistemas Matriciales: Norma de Carga NTE-E020, NTE-E030. Repaso Algebra Matricial, Solución de sistemas de ecuaciones. Métodos de Análisis, Grados de libertad.

LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conocerá y evaluará los tipos de cargas para adecuarlas a los Sistemas Matriciales en aplicación de las Normas NTE-E020 y NTE-E030. Reforzará sus conocimientos y práctica en el algebra matricial y solución de sistemas de ecuaciones. Así mismo el estudiante al término de esta primera unidad potenciará temas conocidos como los Métodos de Análisis Estructural y el concepto de Grados de Libertad.



Semana	Contenido
1	Norma de Cargas NTE-E020 y NTE-E030. Aplicaciones.
2	Repaso de álgebra matricial
3	Sistemas de Ecuaciones, Inversión de Matrices. Aplicaciones.
4	Aplicación de Matrices a métodos clásicos, se toma como estudio de caso el método de la deflexión de la pendiente. Evaluación del Logro.

UNIDAD II: Método de los desplazamientos aplicado a Retículas: Ejemplos de ensamblaje de matrices de estructuras, ejemplos clásicos en retículas.

LOGRO DE APRENDIZAJE: El estudiante al finalizar la unidad calcula las fuerzas interiores en los extremos de las barras de una armadura y los desplazamientos en los nudos. Obtiene las distintas matrices necesarias para formular la expresión que conduce a la solución deseada, analizando por último el resultado obtenido.

Semana	Contenido
5	Método de los desplazamientos aplicados a retículas. Aplicaciones.
6	Matriz rigidez de las barras de la armadura en ejes locales y generales. Ensamblaje de la matriz de rigidez en retículas.
7	Planteamiento de la ecuación del método. Compatibilidad de los desplazamientos. Aplicaciones.
8	Obtención de las fuerzas interiores en las barras. Análisis de los resultados. Evaluación del Logro.

UNIDAD III: Método de desplazamientos aplicado en Pórticos: Desarrollo e matrices de rigidez, ejemplos de aplicación, pórticos con muros de corte, condensación de grados de libertad.

LOGRO DE APRENDIZAJE: El estudiante al finalizar la unidad calcula las fuerzas interiores en los extremos de las barras de pórticos y los desplazamientos en los nudos. Para ello, obtiene las distintas matrices necesarias para formular la expresión que conduce a la solución deseada, analizando por último el resultado obtenido. Así mismo el alumno calcula la distribución de las fuerzas laterales que actúan en un nivel de entrepiso de un sistema rigidizado lateralmente con pórticos o con muros de corte o placas. Para ello se basa en la rigidez lateral de los elementos estructurales empleados, y la aplicación del método de rigidez en el plano del entrepiso.

Semana	Contenido
9	Ensamblaje de la matriz rigidez de los elementos del pórtico. Concepto de rigidez lateral. Rigidez lateral de muros de corte o placas. Rigidez lateral de pórticos. Aplicaciones.
10	Compatibilidad de los desplazamientos. Obtención de las fuerzas interiores en las barras. Cargas aplicadas entre nudos. Fuerzas de empotramiento
11	Planteamiento de la ecuación del método cuando existen cargas entre nudos. Obtención de las fuerzas interiores en los extremos de las barras. Aplicaciones.
12	Análisis de los resultados. Condensación estática. Hipótesis simplificatoria. Evaluación del Logro

UNIDAD IV: Análisis Pseudo Tridimensional: Determinación de la matriz, condensación de grados de libertad por pórtico, Ejemplos de aplicación. Análisis de sistemas con parrillas, matriz de rigidez, vectores de carga, evaluación de desplazamientos. Ejemplos de aplicación con software comercial.

LOGRO DE APRENDIZAJE: El estudiante al finalizar la unidad analiza el sistema Pseudo Tridimensional y calcula la matriz de rigidez de una viga con brazo rígido y las fuerzas interiores y los desplazamientos en vigas continuas y parrillas. Para ello toma en cuenta la definición de rigidez y las particularidades de cada caso. Así mismo el alumno empieza con la aplicación de software comerciales de estructuras.

Semana	Contenido
13	Análisis Pseudo tridimensional de estructuras. Identificación de parámetros básicos y ejes de referencia. Aplicaciones.
14	Distribución de fuerzas laterales en edificaciones con elementos rigidizadores pórticos o placas. Hipótesis. Aplicación del método de rigidez.



15	Uso del Sap 2000 en la solución de vigas y pórticos. Reconocer las ventajas del uso de un software y comparar los resultados con el método matricial.
16	Aplicación del software ETABS y SAP 2000, considerando análisis estático y dinámico de una edificación. Aplicaciones. Evaluación del Logro
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA DEL CURSO

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematicación: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

IX. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad y en la Semana 17 se tomará una quinta evaluación si esta fuese necesaria para reemplazar cualquiera de las restantes. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

Fórmula:

- **PROMFINAL=(EV01+EV02+EV03+EV04+EV05) /4**

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	Rúbrica	25%
II	Rúbrica	25%
III	Rúbrica	25%
IV	Rúbrica	25%

X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: Flipgrid, Simulaciones PhET, Kahoot, Thatquiz.

XI. REFERENCIAS

Bibliografía Básica



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

- MINISTERIO DE VIVIENDA
Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas Técnicas, 2006
- W.F., CHEEN
Stability Design of Steel Frames, Editorial CRS Press, 1991
- ANDREAS MAURIAL
Finite Element Method, Editorial Springer and Verlag, 2000
- ARTURO TENA
Análisis de Estructuras con Métodos Matriciales, Editorial LTC, 2000
- R.C., HIBBELER
Structural Analysis, Editorial Prentice Hall – 9th edition, 2014
- Willian M.C., McKenzie
Examples in Structural Analysis, Editorial CRC Press – 2nd edition, 2013
- Asiam Kassimali
Matrix Analysis of Structures, Editorial Cengage Learning – SI version, 2012
- J. S. PRZEMIENIECKI
Theory of Matrix Structural Analysis, Editorial McGraw Hill, 2012



ANEXO: Material Complementario para Docentes

Organización de las sesiones de aprendizaje

Primera fase: antes del inicio de la unidad

Indagación de los estudiantes de manera asincrónica

- El docente presenta en la plataforma virtual todo el material que aborda los nuevos saberes de la unidad. El material incluirá como mínimo: un video, una separata, capítulo de libro o artículo científico y un PPT.
- Los estudiantes exploran nuevos conocimientos y establece las conexiones con sus saberes previos.
- Los estudiantes deben revisar el material completamente y desarrollar la actividad planteada por el profesor (Guía de preguntas, participación en el foro, resumen, etc). Esta fase permitirá la problematización del tema.

Segunda fase: durante las clases de la unidad.

Aplicación de los procesos pedagógicos del modelo URP desarrollados de manera sincrónica.

- El docente conducirá la motivación a través de diversos recursos: preguntas, situaciones, experiencias.
- El docente realiza la presentación del tema con el apoyo de recursos y busca responder a las dudas o preguntas que los estudiantes han problematizado. En esta fase se utilizarán los siguientes recursos: videos, noticias, separatas, capítulos de libro o artículos científicos, PPT, Stormboard o Mentimeter, Kahoot, Thatquiz, Geogebra, Goconqr, Flipgrid, entre otros.
- El docente propone en esta fase la práctica que permita la aplicación del conocimiento.

Tercera fase: después de la clase

Evaluación de los productos de la unidad, de manera asincrónica, fuera del horario de clases de la unidad.

- El docente realiza la evaluación de la unidad para lo cual recibe los productos y los valora el desempeño de sus estudiantes de acuerdo a los criterios de la rúbrica.
- Los estudiantes realizarán la extensión o transferencia de acuerdo con las actividades propuestas por el docente.

Alineamiento del Aula Invertida con el Modelo Pedagógico URP

Fases del Aula Invertida	Procesos del modelo pedagógico URP	Temporalidad
Antes de la clase	Exploración/ Problematización	Asincrónico
Durante la clase	Motivación/Presentación/Práctica	Sincrónico
Después la clase	Evaluación/Extensión o transferencia	Asincrónico