



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE ESTUDIO: 2005

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: ANÁLISIS ESTRUCTURAL

CÓDIGO: 0330

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Rodolfo Miguel Duelli	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Asociado	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Rodolfo Miguel Duelli	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Asociado	Exclusiva
Marcos L. Verstraete	Dr. Ciencias de la Ingeniería	Ayudante de Primera	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2022

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
318	325
326	
328	

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(75 h.)
Semanales		(5 h.)
Teóricas		(30 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(25 h.)
	Laboratorio	(5 h.)
	Proyecto	(15 h.)
	Trabajo de campo	(... h.)
Teórico-Prácticas		(... h.)



FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

FUNDAMENTACIÓN:

En la asignatura se estudian los métodos de ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS de barras en régimen elástico lineal bajo cargas estáticas y dinámicas, y se aplican estos métodos a la solución de problemas habituales en Ingeniería Mecánica.

Análisis Estructural (330) toma los fundamentos aportados por las asignaturas: Estática y Resistencia de materiales (318), Estudio y Ensayos de Materiales (325), Mecánica Teórica (326), y Mecánica del Continuo (328), para:

1. Desarrollar los principios energéticos y el principio de los trabajos virtuales para derivar los métodos generales de cálculo.
2. Desarrollar brevemente como introducción al "Análisis Estructural" los métodos de análisis basados en las ecuaciones de compatibilidad (método de las fuerzas), y en las ecuaciones de equilibrio (método de rigidez).
3. Desarrollar el "Método de Rigidez" como herramienta habitual de cálculo por computadora.
4. Estudiar la "Dinámica Estructural", como introducción a vibraciones mecánicas, respuesta a cargas dinámicas, calculando la respuesta de estructuras con excitación dinámica por Integración Numérica, Descomposición Modal y Respuesta en Frecuencia.

Los conceptos impartidos brindan a los estudiantes herramientas que pueden ser utilizadas en otros cursos de la Carrera Ingeniería Mecánica como por ejemplo: Estabilidad Aplicada (333), Elementos de Máquinas (334), y Proyecto Final Integrador (342).

OBJETIVOS PROPUESTOS:

COMPETENCIAS:

- **Competencias genéricas:**

Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería mecánica. Desarrollar y aplicar los métodos de análisis y solución de problemas sistemático y creativo.

- **Competencias específicas:**

Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para su dimensionamiento y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.



Completar la formación en la Resistencia de Materiales desarrollando los métodos generales para el cálculo de estructuras mecánicas bajo cargas estáticas y dinámicas. Los métodos de cálculo desarrollado en la asignatura son generales y brinda una introducción al método de elementos finitos para problemas lineales estáticos y dinámicos.

Contribuye a la competencia específica 1.1 y a la actividad reservada 1.

Resultados del Aprendizaje

Al aprobar la asignatura el estudiante está capacitado para analizar cualquier estructura de barras sobre el funcionamiento resistente de las mismas para dimensionarlas, y utilizar los métodos de cálculo analíticos y numéricos. Reconociendo:

a) Los distintos tipos de estructuras de barras, las variables que intervienen y la modelización adecuada.

b) Las cargas actuantes.

c) El carácter dinámico o estático de un problema

y determinando:

e) El desplazamiento en cualquier punto.

f) Los esfuerzos internos en cualquier sección.

g) Realizar un cálculo/análisis de estructuras de barras mediante el método matricial. Aplicar a las estructuras de barras los conocimientos básicos de cálculo dinámico de estructuras. Conocer la definición de los conceptos de matriz de rigidez, de masa, de amortiguamiento, frecuencia natural y modos de vibrar de las estructuras de barras.

h) El estudiante complementa sus conocimientos teóricos de la asignatura con el uso de herramientas computacionales de cálculo. Por ello se ha puesto a disposición de los estudiantes varios programas (software) libre bajo licencia GNU - GPL, que son utilizados para resolver problemas y para contrastar los resultados de los trabajos prácticos resueltos en forma manual.

EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

PRIMERA PARTE - PROBLEMAS ESTÁTICOS

CAP. 1 - ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1. Tipos de estructuras de barras y modelos de análisis.



2. Ecuaciones para el análisis de sólidos deformables.
3. Generalidades de la estática de sistemas deformables.
4. Objeto de análisis estructural. Solución completa del problema del análisis estructural.
5. Los dos grandes métodos de cálculo: Método de las Fuerzas y Método de la Rigidez.

CAP. 2 - ENERGÍA INTERNA DE DEFORMACIÓN. PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES

1. Energía interna de deformación en sólidos elásticos (E.I.D.).
2. Aplicaciones del postulado "trabajo externo igual a la E.I.D."
3. Principio de trabajos virtuales en sólido deformables (P.T.V.). Teorema de reciprocidad.
4. Cálculo de desplazamientos aplicando el del P.T.V.

CAP. 3 - PRINCIPIOS DE MÍNIMA ENERGÍA POTENCIAL

1. Principio de mínima energía potencial complementaria (P.M.E.P.C.). Teorema de Castigliano. Teorema de Menabrea.
2. El Método de las Fuerzas como aplicación del P.M.E.P.C.
3. Principio de mínima energía potencial total (P.M.E.P.T.).
4. El Método de Rigidez como aplicación del P.M.E.P.T.

CAP. 4 - INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE RIGIDEZ - RETICULADOS

1. Reticulados. Relaciones cinemáticas para barras de reticulados.
2. Reticulados. Matriz de rigidez de una barra. Matriz de rigidez del conjunto.
3. Esfuerzos en las barras y reacciones de apoyo en reticulados.

CAP. 5 - MÉTODO DE RIGIDEZ. PÓRTICOS PLANOS

1. Matriz de rigidez de una barra prismática. Matriz de rigidez del conjunto.
2. Determinación de esfuerzos y reacciones de apoyo.
3. Carga en el interior de un tramo.
4. Efectos térmicos. Desplazamientos prefijados. Defectos de montaje.

CAP. 6 - MÉTODO DE RIGIDEZ. TEMAS COMPLEMENTARIOS

1. Emparrillado plano. Pórticos tridimensionales.
2. Estructuras simétricas. Cargas simétricas y antisimétricas. Partición en subestructuras.



SEGUNDA PARTE - DINÁMICA ESTRUCTURAL y VIBRACIONES MECÁNICAS

CAP. 7 - GENERALIDADES – RESPUESTA DE UN OSCILADOR SIMPLE

1. Respuesta a cargas variables en el tiempo. Importancia de la masa en los problemas dinámicos.
2. Fuerzas disipativas - amortiguamiento. Características dinámicas de una estructura.
3. Oscilador simple. Vibraciones libres. Excitación periódica.
4. Oscilador simple. Integral de Duhamel. Integración Numérica.

CAP. 8 - VIBRACIONES LIBRES EN SISTEMAS DE MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD

1. Grados de libertad dinámico y equilibrio dinámico. Matriz de rigidez condensada.
2. Vibraciones libres. Vibraciones libres-libres.
3. Modos de vibrar y sus propiedades.
4. Determinación práctica de modos y frecuencias.

CAP. 9 - MÉTODO DE RESPUESTA EN EL TIEMPO

1. Método de descomposición modal.
2. Integración directa de las ecuaciones dinámicas.
3. Excitación dinámica por movimiento de apoyos.

CAP. 10 - MÉTODO DE RESPUESTA EN FRECUENCIA

1. Introducción al Método de Respuesta en Frecuencia. Generalidades.
2. Propiedades de la transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier.
3. Respuesta en Frecuencia para un grado de libertad dinámico.
4. Respuesta en Frecuencia para múltiples grado de libertad dinámico.

FORMAS METODOLÓGICAS:

Los contenidos se desarrollan principalmente en clases teórico-prácticas.

- 1 **Período de clases:** está fijado por el Calendario de Actividades Académicas de Grado aprobado por el C.D. Generalmente se asigna para el semestre una duración de 15 semanas.

La Cátedra publica en el cronograma de actividades los horarios de clase, las fechas de los parciales, y del recuperatorio.

- 2 **Clases semanales:** la asignatura tiene asignadas 5 hs semanales que las distribuye en dos clases de 2:30 hs cada una.



- 3 **Ejercitación práctica:** en cada clase se asignan problemas. A los problemas el estudiante los debe entregar resueltos en la clase siguiente. Los prácticos se realizan en hojas tamaño A4; respetando los márgenes. En la parte superior lleva el nombre de la asignatura, el número del trabajo práctico y el nombre del estudiante. Si son varias hojas deben ir abrochadas. Una vez controlado, el trabajo es devuelto al estudiante. Si el práctico no satisface las condiciones mínimas de presentación o se incurren en errores conceptuales groseros, el práctico es reprobado. Los trabajos deben ser resueltos en forma individual. Los trabajos resueltos en grupo son reprobados.
- 4 **Horario de consulta:** los horarios de consulta son establecidos en el primer día de clase y se publican en el programa donde figuran los nombres de los docentes y el lugar de las mismas.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No se contemplan en el presente ciclo lectivo.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES Y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

ANÁLISIS ESTRUCTURAL (Cod. 330)		CRONOGRAMA 2022	
Fecha	Día martes de 16 hs a 19 hs.	Fecha	Día Jueves de 16 hs a 19 hs.
PRIMERA PARTE: PROBLEMAS ESTÁTICOS			
22/03	Prob Diagnostico Estática y R. de M. Prob. de Estática de los sistemas deformables.	24/03	FERIADO
29/03	Teórico Cap. 1. Análisis Estructural. Teórico Cap. 2. Energía Interna de Deformación. Tema 2.1 y 2.2.	31/03	Práctico Cap. 1. Tema: 2 y 5. Práctico Cap. 2. Tema 2.05
05/04	Teórico Cap. 2. Principio de los Trabajos Virtuales. Calculo de desplazamiento.	07/04	Práctico Cap. 2. Calculo de desplazamiento aplicando el principio de los trabajos virtuales.
12/04	Teórico – Práctico Cap. 3. Principios de Mínima Energía Potencial. PMEPC y PM.PT.	14/04	FERIADO
19/04	Teórico Cap. 4. Met. Rigidez. Reticulados.	21/04	Práctico Cap. 4. Met. Rigidez. Reticulados Planos.



26/04	Teórico Cap. 5. Mét. de Rigidez. Portico Plano.	28/04	Practico Cap. 5: Mét. de Rigidez. Portico Plano.
03/05	Teórico Cap. 5. Pórticos Planos. Carga en el interior de los tramos. Efecto Térmico. Desplazamiento Prefijado.	05/05	Práctico Cap. 5. Pórticos Planos. Carga en el interior de los tramos. Efecto Térmico. Desplazamiento Prefijado.
10/05	Practico Cap. 5. Pórticos Planos. Carga en el interior de los tramos. Efecto Térmico. Desplazamiento Prefijado.	12/05	1er PARCIAL. Problemas Estáticos. Examen practico conceptual.
SEGUNDA PARTE: DINÁMICA ESTRUCTURAL y VIBRACIONES MECÁNICAS			
17/05	Teórico Cap. 7. Temas: 1 y 2. Respuestas a cargas variables en el tiempo. Fuerzas disipativas. Oscilador simple.	19/05	Práctico Cap. 7. Temas: 3 y 4. Oscilador simple. Integral de Duhamel.
24/05	Teórico Cap. 8. Vibraciones Libres en Sistemas Múltiples GLD.	26/05	Práctico Cap. 8. Tema: 4. Determinación práctica de modos y frecuencias. (Programa PORTI).
31/05	Teórico Cap. 9. Método de respuesta en el tiempo. Descomposición modal.	02/06	Practico Cap. 9. Método de respuesta en el tiempo. Descomposición modal.
07/06	Teórico - Practico. Cap. 9. Excitación dinámica por movimiento de apoyos.	09/06	Practico Cap. 9. Método de respuesta en el tiempo. Descomposición modal.
14/06	Teórico - Práctico Cap. 10. Método de Respuesta en Frecuencia.	16/06	Teórico - Práctico Cap. 10. Método de Respuesta en Frecuencia.
21/06	Teórico - Práctico Cap. 10. Método de Respuesta en Frecuencia.	23/06	2do PARCIAL. Dinámica Estructural y Vibraciones. Examen práctico conceptual.
28/06	RECUPERATORIO: 1er PARCIAL y 2do PARCIAL.	30/06	Coloquio Teórico Integrador (para alcanzar la promoción).

NOMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Trabajo Practico N° 1: Diagnostico Estática y R. de M. Prob. de Estática de los sistemas deformables.

Trabajo Practico N° 2: Energía Interna de Deformación. Calculo de desplazamiento aplicando el principio de los trabajos virtuales.

Trabajo Practico N° 3: Método de rigidez. Reticular plano.

Trabajo Practico N° 4: Método de rigidez. Pórtico plano.

Proyecto N° 1: Primera Parte - Problemas Estáticos. (Laboratorio: Programa PORTI y TRITE).

Trabajo Practico N° 5: Oscilador simple. Integral de Duhamel.

Trabajo Practico N° 6: Determinación práctica de modos y frecuencias. (Laboratorio: Programa PORTI y SCILAB para el cálculo de las frecuencias naturales y los modos de vibrar).



Trabajo Practico N° 7: Método de Descomposición Modal.

Trabajo Practico N° 8: Método de Respuesta en Frecuencia.

Proyecto N° 2: Segunda Parte – Dinámica Estructural. Vibraciones Mecánicas. (Laboratorio: Programa SCILAB como apoyo para realizar los cálculos numéricos y matriciales).

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

BIBLIOGRAFÍA:

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemp. Disp.
Análisis de estructuras con cargas dinámicas: sistemas de un grado de libertad - v.1	Suarez, Luis E.	Universidad de Puerto Rico - Barcelona	2014	1
Análisis de estructuras con cargas dinámicas: sistemas de múltiples grados de libertad - v.2	Suarez, Luis E.	Universidad de Puerto Rico - Barcelona	2014	1
Vibraciones Mecánicas, 5/e	Singiresu S. Rao	Pearson	2012	3
Dynamics of Structures Second Edition	Jagmohan L. Humar	A.A. Balakema-Leiden	2002	1
Structural Dynamics: Theory and Computation	Mario Paz and William Leigh	Kluwer Academic Publishers	2004	1
Structural dynamics: vibrations & systems	Mukhopadhyay, Madhujit	CRC Press - Boca Raton	2008	1
Análisis de Estructuras de Barras – Método de las Fuerzas ISBN 978-987-572-192-1	Carlos Prato y Julio Massa	Editorial: Jorge Sarmiento Editor / Universitas Libros	2008	0

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

"Análisis Estructural (Problemas Estáticos)".

MASSA Julio y PRATO Carlos, Edit. Coop. Dpto. Estructuras, U.N.C.

"Dinámica Estructural"

MASSA Julio y PRATO Carlos, Edit. Coop. Dpto. Estructuras, U.N.C.

"Manual del Usuario del Programa PORTI"

"Manual del Usuario del Programa TRITE"



SOFTWARE DISPONIBLE PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJO PRÁCTICOS

Programas bajo licencia GNU – GLP

Programa "PORTI". Analiza PÓRTICOS PLANOS en régimen elástico lineal bajo cargas estáticas.

Programa "TRITE". Analiza PÓRTICOS ESPACIALES en régimen elástico lineal bajo cargas estáticas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA Y DE CONSULTA

Método de las fuerzas

"Análisis de Estructuras de Barras – Método de las Fuerzas", Carlos Prato y Julio Massa. Edit. Jorge Sarmiento Editor / Universitas Libros.

Método de rigidez

"Introducción al Análisis Estructural con Matrices", Kardestuncen Hayrettin. Edit. McGraw-Hill.

"Métodos Matriciales para el Cálculo de Estructuras", R. K. Livesley. Edit. Blume.

Dinámica Estructural y vibraciones mecánicas

"Dynamics of Structures", Cloug R. W. and Penzien J. Edit. Mc Graw Hill.

"Structural Dynamics: Theory and Computation", Mario Paz & William Leigh. Kluwer Academic Publishers.

"Numerical Methods in Finite Elements Analysis", Bathe & Wilson. Edit. Prentice Hall.

HORARIO DE CLASES:

DIA	HORARIO
Martes	16 h a 19 h
Jueves	16 h a 19 h

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DIA	HORARIO	LUGAR
Lunes	10 h a 12 h	Oficina 16 DTQ
Martes	10 h a 12 h	Oficina 16 DTQ
Miércoles	15 h a 18 h	Cub. 5 Fac. Ing.



REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

La evaluación de los conocimientos adquiridos se realiza mediante dos Parciales Prácticos Conceptuales y un Coloquio Integrador sobre Temas Teórico para los Estudiantes que están en condiciones de alcanzar la promoción.

1. **Primer Parcial Práctico Conceptual:** incluye los temas de **Problemas Estáticos**.
2. **Segundo Parcial Práctico Conceptual:** incluye los temas de **Dinámica Estructural y Vibraciones Mecánicas**.
3. **Coloquio Integrador sobre Temas Teórico (para alcanzar la promoción).** El estudiante que obtenga un promedio de 7 (siete) en los dos parciales prácticos para alcanzar la promoción debe rendir un *Coloquio Integrador sobre Temas Teóricos*. A tal fin al final del programa hay un **listado con los temas** que son evaluados en este Coloquio Integrador. Los temas se listan en **tres grupos: Problemas Estáticos, Método de Rigidez, Dinámica Estructural y Vibraciones**. El profesor asigna tres temas, uno de cada parte y en forma consecutiva, para ser desarrollados en la pizarra y defendido en forma oral cada uno de ellos. Cada tema tiene un tiempo de 20 minutos, (el segundo tema se expone y defiende después del primero, etc.). Después de exponer y defender los tres temas el tribunal examinador emitirá la nota obtenida por el estudiante.

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN Y REGULARIZACIÓN

1. Condiciones para PROMOCIÓN:

- a **Asistencia:** acreditar asistencia al 80 % de las clases.
- b **Prácticos:** entregar en tiempo y forma y aprobar como mínimo el 80 % de los prácticos.
- c **Proyectos:** entregar en tiempo y forma, utilizar los programas de calculo estructural y defender los dos proyectos para su aprobación.
- d **Evaluaciones:**
 - a.a **Parciales:** obtener una calificación promedio de 7 (siete) como resultado de haber rendido los 2 (dos) parciales, sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a 5 (cinco) en los 2 (dos) parciales.
 - a.b **Recuperatorio:** si no hubiese alcanzado la nota mínima de 5 (cinco) en un parcial podrá tener un recuperatorio para mejorar el promedio y mantenerse en el régimen de



promoción. Se recuperan los dos parciales prácticos en la misma fecha establecida para tal fin. En ese caso, la nota del recuperatorio **reemplaza** la nota anterior obtenida.

a.c Coloquio Integrador sobre Temas Teórico

a.d **Calificación:** la nota final es el promedio de las notas de las dos evaluaciones prácticas y la del Coloquio Integrador sobre Temas Teóricos.

2. Régimen de alumno REGULAR:

a **Asistencia:** acreditar asistencia al 80 % de las clases.

b **Prácticos:** entregar en tiempo y forma y aprobar como mínimo el 70 % de los prácticos.

c **Evaluaciones:**

c.a **Parciales:** aprobar con 5 (cinco) los dos parciales prácticos.

c.b **Recuperatorio:** si no hubiese alcanzado la nota mínima de 5 (cinco) en un parcial podrá tener un recuperatorio para mantenerse como alumno regular. Se recuperan los dos parciales prácticos en la misma fecha establecida para tal fin. En ese caso, la nota del recuperatorio **reemplaza** la nota anterior obtenida.

d **Aprobación de la materia:** El examen consta de una parte práctica y de una teórica:

a La **parte práctica** consiste en resolver ejercicios similares a los evaluados en los exámenes parciales, y tiene como objetivo evaluar el conocimiento prácticos de la asignatura.

b La **parte teórica** tiene las características del **Coloquio Integrador sobre Temas Teóricos**, descripta anteriormente en el punto 3 de la Modalidad de evaluación.

EXAMEN EN CONDICIÓN DE ALUMNO LIBRE

El estudiante libre puede rendir en los turnos de exámenes finales fijado por el Calendario de Actividades Académicas de Grado aprobado por el C.D. El examen final correspondiente a la condición de alumno libre que consiste en:

a El estudiante deberá notificar fehacientemente al tribunal examinador como mínimo con 7 (siete) días hábiles de anticipación su intención de rendir la asignatura en la condición de alumno libre. El tribunal examinador le comunicará las fechas en las cuales se desarrollará cada uno de los exámenes descriptos a continuación a partir de la fecha establecida para el correspondiente turno de examen.



- b) Un **examen práctico escrito** de resolución de problemas sobre los temas del programa vigente de la asignatura.
- c) Un **examen teórico práctico** que consiste en desarrollar en forma escrita, concreta y precisa las respuestas a las preguntas sobre los temas del programa vigente de la asignatura, y resolver problemas empleando el software disponible para la realización de trabajos prácticos. El estudiante deberá realizar la modelización de dichos problemas, generar el archivo de datos de cada uno de ellos, obtener los resultados correspondientes corriendo el software específico para la solución de cada problema, imprimir, analizar los archivos de resultados, y realizar un informe escrito con el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Según la disponibilidad del aula de informática de la facultad, y a juicio exclusivo del tribunal examinador se adoptará la forma de implementar el examen práctico de laboratorio de computación.
- d) Un **examen teórico oral** donde al estudiante se le asignaran tres temas del programa de la asignatura. El estudiante desarrollará, explicará, demostrará, y fundamentará; utilizando la pizarra y la explicación oral, en forma consecutiva los tres temas asignados.

CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial/ Recuperatorio/ Trabajo Práctico Coloquio integrador/Otros	Teórico/Práctico	Oral/Escrito/ Mixto		
Primer Parcial	Práctico	Escrito	15 días hábiles	15 días hábiles
Segundo Parcial	Práctico	Escrito	3 días hábiles	3 días hábiles
Coloquio Integrador	Teórico	Escrito y Oral	5 días hábiles	5 días hábiles

EXÁMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Práctico y Teórico	Escrito y Oral

Firma Docente Responsable

Prof. Rodolfo Duelli

Firma Secretario Académico



TEMAS DEL COLOQUIO TEÓRICO (para alcanzar la promoción)
ANÁLISIS ESTRUCTURAL (Cod. 330) CURSO 2022

TEMAS DE PROBLEMAS ESTÁTICOS

1. Generalidades de la estática de sistemas deformables.
2. Solución completa del problema del análisis estructural. Los dos grandes métodos de cálculo.
3. Energía interna de deformación en sólidos elásticos. Aplicación: Cálculo del Área de Corte.
4. Cálculo de desplazamientos por aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales.
5. Principio de Mínima Energía Potencial Complementaria (P.M.E.P.C.).
6. El Método de las Fuerzas como aplicación del P.M.E.P.C.
7. Teorema de Reciprocidad. Teorema de Castigliano. Teorema de Menabrea.
8. Principio de Mínima Energía Potencial Total. (P.M.E.P.T).
9. El Método de Rigidez como Aplicación del (P.M.E.P.T).

TEMAS DEL MÉTODO DE RIGIDEZ

10. Relaciones cinemáticas para barras de reticulados.
11. Matriz de Rigidez de la barra de reticulado.
12. Justificación del Ensamble de la Matriz de Rigidez del Reticulado.
13. Matriz de Rigidez de la barra de pórtico plano.
14. Determinación de esfuerzos y reacciones en pórticos planos.
15. Cargas no aplicadas en los nudos: Estados I y II.
16. Matriz de Rigidez de la barra de emparrillado plano.
17. Estructuras simétricas. Simetría y antisimetría. Subestructuras.

TEMAS DE DINÁMICA ESTRUCTURAL y VIBRACIONES MECÁNICAS

18. Generalidades sobre Dinámica Estructural.
19. Oscilador simple. Vibraciones libres. Excitación armónica.
20. Oscilador simple. Integral de Duhamel.
21. Oscilador simple. Integración Numérica.
22. Vibraciones libres. Modos de vibrar y sus propiedades.
23. Cálculo de los modos y frecuencias. Problema de valores y vectores propios generalizados.
24. Método de descomposición modal sin amortiguamiento.
25. Descomposición modal con amortiguamiento.
26. Mejora en el método de descomposición modal.
27. Excitación dinámica por movimiento de apoyos.
28. Generalidades sobre el Método de Respuesta en Frecuencia.
29. Respuesta en Frecuencia para un grado de libertad dinámico.
30. Respuesta en Frecuencia para múltiples grados de libertad dinámico.