



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA



ASIGNATURA: ESTABILIDAD II

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1995 (ORDENANZA Nº 1027)

NIVEL: 3º

MODALIDAD: ANUAL

HORAS: 6 HS SEMANALES

CRAGA HORARIA TOTAL: 192 HORAS

BLOQUE: TECNOLOGÍAS BÁSICAS

ÁREA: MECÁNICA

CICLO LECTIVO: 2011

Correlativas para cursar: Regulares: Estabilidad I, Análisis Matemático II.

Aprobadas: Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica, Física I.

Correlativas para rendir: Aprobadas: Estabilidad I, Análisis Matemático II.

Regular: Estabilidad II.

OBJETIVOS GENERAL:

Transferir conocimientos al alumno para la formación del futuro ingeniero Mecánico con un alto compromiso social y máximo sentido de la ética.

Esta materia en conjunto con Estabilidad I, Mediciones y Ensayos, Materiales Metálicos, y Elementos de Máquinas, conforman la base para el tratamiento de las estructuras mecánicas y sus componentes en la carrera de Ingeniería Mecánica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

La Estabilidad II es la parte de la Mecánica que estudia la relación existente entre la Teoría de la Elasticidad y los métodos de cálculo actuales (analíticos, computacionales y experimentales), la aplicación de las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos para su cálculo (estructuras isostáticas e hiperestáticas) y la aplicación de métodos actualizados en sistemas mecánicos resistentes que permitan su dimensionamiento y verificación estructural. Por lo tanto se propone:



Desarrollar las bases de relación existente entre la Teoría de la Elasticidad y los métodos de cálculos actuales (analíticos, computacionales y experimentales).
Adquirir habilidades para aplicar las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos para su cálculo (estructuras isostáticas e hiperestáticas).
Aplicar métodos de cálculo actualizados en sistemas mecánicos resistentes que permitan su dimensionamiento y verificación estructural.



CONTENIDOS Nº 1 TENSIONES, DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS – 18 hs.

Introducción. Tensiones y cargas permisibles. Grado de indeterminación y de libertad. Trabajo virtual en sistemas con elementos rígidos. Sistemas ideales y con miembros elásticos. Tensiones en un medio continuo. Tensiones en un punto. Ecuaciones de equilibrio de tensiones. Leyes de transformación de tensiones. Estados especiales de tensión. Deformaciones en un medio continuo. Desplazamientos y deformación. Transformación de deformaciones. Ecuaciones de compatibilidad. Relación entre tensión y deformación. Tensiones de contacto. Tensiones de origen térmico. Concentración de tensiones, influencia del material.
Para lectura del estudiante: Criterios de falla (teoría de la máxima tensión de corte, máxima energía de distorsión, máxima tensión normal y la teoría de falla de Mohr).

Unidad Nº 2 TEORÍA DE LA ELASTICIDAD - 45 hs.

Deformación lateral en vigas. Elasticidad plana: estado plano de tensión y estado plano de deformación. Función de tensión de Airy. Placas y cáscaras: Teoría clásica para placas a flexión, Teoría de la membrana. Ecuaciones de elasticidad en coordenadas cilíndricas. Ecuaciones de equilibrio, cinemáticas y constitutivas. Tubos de gran espesor. Zunchado y autozunchado. Discos giratorios. Flexión simple de piezas curvas. Torsión de barras prismáticas. Determinación del giro por unidad de longitud. Torsión de ejes huecos de pared delgada.

Unidad Nº 3 MÉTODOS MATRICIALES EN EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL – 45 hs.

Trabajo y Energía. Suposiciones para el análisis. Energía de deformación. Trabajo virtual de sistemas con elementos deformables. Método de la carga unitaria (carga simulada) o de Maxwell-Mohr. Teoremas de reciprocidad: Teorema de los desplazamientos recíprocos, Teorema de los trabajos recíprocos. Teoremas de Castigliano. Método de la flexibilidad: método de análisis. Transformación de coordenadas. Método de rigidez: planteo inicial, método de análisis. Reticulados planos. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Condiciones de contorno. Reticulados espaciales. Pórticos planos. Estados agregados de carga: efecto térmico, asentamiento de apoyos, falta de ajuste y solicitaciones individuales.

Unidad Nº 4 PANDEO Y ESTABILIDAD – 18 hs.

Concepto de estabilidad. Carga crítica. Columna ideal: barra biarticulada, longitud efectiva, barra rigidamente empotrada con tensores. Viga recta comprimida excéntricamente: determinación experimental de la carga crítica, fórmula de la secante. Pandeo inelástico: Teoría de Engesser, Teoría de Engesser-Karman. Pandeo de placas.

Unidad Nº 5 TENSIONES DINÁMICAS – 18 hs.

Introducción. Cargas de Impacto. Cargas repetidas o cíclicas. Efectos de la concentración de tensiones en estados variables. Dimensionamiento de piezas a fatiga. Vibraciones en sistemas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

discretos y continuos. Fenómenos vibratorios: Utilidad y Control. Sistemas lineales y no lineales. Dinámica estructural. Mantenimiento predictivo de máquinas por análisis de vibraciones

Unidad Nº 6 MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS – 24 hs.

Descripción general del MEF y pasos de análisis: Discretización o modelo de la estructura, definición de las propiedades de los elementos, obtención de la matriz de rigidez, aplicación de cargas, definición de las condiciones de contorno, solución del sistema de ecuaciones algebraicas, cálculo de tensiones. Fundamentos en el modelado: elementos reticulares, vigas, elemento en tensión y deformación plana, elementos axil-simétricos, elementos membranales, placas y cáscaras, sólidos, elementos de unión y contorno. Principios generales: método de equilibrio, función de forma, método de la energía potencial total y el método ponderado de Galerking. Recomendaciones al aplicar MEF. Problemas unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales

Unidad Nº 7 ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE TENSIONES – 24 hs.

Método de la laca frágil. Medidor de deformaciones (strain gage): puente de Wheatstone, cuarto de puente, medio puente y puente completo. Aplicaciones de la medición. La fotoelasticidad. La luz polarizada. La birrefringencia accidental. El efecto foto elástico completo. Las redes características: las isocromáticas, isoclinas y las isopacas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APENDIZAJE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

Dictado de Clases:

El dictado de las clases se inicia con la exposición de los temas, siguiendo el cronograma adjunto, desarrollando los conceptos fundamentales, asociando las experiencias prácticas que permitan enriquecer el objeto de estudio y generando el clima propicio para alentar la discusión en la temática por parte de los alumnos. A continuación se resuelven situaciones problemáticas que permitan una interpretación práctica del tema expuesto.

La materia ha sido estructurada para abordar los temas programados en tres instancias:

- a- Desarrollar los conceptos de la Teoría de la Elasticidad para dar un marco teórico. Para generar un aprendizaje significativo se analizan aplicaciones de esta Teoría generando un puente entre los conceptos abstractos y el campo de aplicación.
- b- Desarrollar la sistematización de esta Teoría a estructuras reticulares.
- c- Desarrollar la sistematización de esta Teoría a cualquier tipo de estructura.

En las dos instancias últimas, además de la resolución de problemas, se realizan demostraciones de laboratorios y utilización de software de cálculo.

Régimen de Regularidad:

Durante el período lectivo se realizarán tres evaluaciones prácticas parciales. Para alcanzar la regularidad de la materia se deben tener aprobadas las tres evaluaciones parciales (sólo se podrá recuperar una de ellas), y la asistencia mínima exigible (control a cargo de Bedelía).

Trabajos de Laboratorio:

En el desarrollo de los temas, se realizarán aplicaciones en laboratorio, referidos a:

- Deformaciones -
- Software de cálculo.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Parciales:

1º Parcial : Unidades 1 y 2.

2º Parcial : Unidad 3

3º Parcial : Unidades 4 y 5.



ING. HÉCTOR H. MACAÑO
SECRETARIO ACADEMICO

- Área experimental.

Examen Final:

La evaluación final consiste en una parte práctica y otra teórica.

La parte práctica se refiere a resolver situaciones problemáticas de un nivel de complejidad como los desarrollados en el dictado de la materia, es condición de aprobar esta parte práctica para pasar a la parte teórica.

La parte teórica se refiere a desarrollar los conceptos teóricos de la materia.

La promoción de la asignatura se obtiene aprobando el examen final y la nota final será el promedio del obtenido entre la nota de regularización (promedio de los parciales, inclusive los parciales reprobados), y la del examen final (promedio de la parte práctica y de la teórica).

Para aquellos alumnos que han cursado la asignatura obteniendo un promedio en las evaluaciones parciales mayor o igual a siete puntos y no han reprobado ninguno de ellos, pasarán directamente a la parte teórica en el examen final (promoción de la parte práctica). Esta promoción tiene una validez de un año académico a partir del año de regularización.



ING. HÉCTOR H. MACAÑO
SECRETARIO ACADEMICO

PLANIFICACIÓN ANUAL

Semana	Unidad	Contenido
1	1	Introducción. Tensiones y cargas permisibles. Grado de indet. y grado de libertad. Trabajos virtuales. Sistemas ideales. Sistemas c/miembros elásticos.
2	1	Tensiones. Ec de equilibrio. Deformaciones. Desplaz. y def. Tens y def principales Deformación en un medio continuo.
3	1	Tensiones. Ec de equilibrio. Deformaciones. Desplaz. y def. Tens y def principales Deformación en un medio continuo.
4	2	Elasticidad Plana. Placas y cáscaras.
5	2	Elasticidad Plana. Placas y cáscaras.
6	2	Ec.de elasticidad en coord. cilíndricas. Tubos. Zunchado y autozunchado.
7	2	Ec.de elasticidad en coord. cilíndricas. Tubos. Zunchado y autozunchado.
8	2	Discos giratorios. Piezas curvas.
9	2	Discos giratorios. Piezas curvas. Parcial N° 1
10	2	Torsión.
11	2 3	Torsión. Introducción. Método de la carga unitaria o de Maxwell-Mohr
12	3	Introducción. Método de la carga unitaria o de Maxwell-Mohr
13	3	Método de la flexibilidad. Lab.: Deformada de una estructura



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

14	3	Método de la flexibilidad. Método de rigidez – Reticulados planos
15	3	Método de rigidez – Reticulados planos.
16	3	Reticulados espaciales. Lab.: Software ad hoc
17	3	Estados agregados de carga
18	3	Estados agregados de carga
19	4	Estabilidad. Carga crítica. Longitud efectiva. Fórmula de la secante. Parcial N° 2
20	4	Pandeo inelástico. Pandeo de placas.
21	4	Pandeo inelástico. Pandeo de placas.
22	5	Impacto
23	5	Cargas cíclicas.
24	5	Vibraciones y Dinámica estructural
25	6	Introducción. Descripción general y pasos a seguir para el análisis por el MEF. Problemas unidimensionales
26	6	Introducción. Descripción general y pasos a seguir para el análisis por el MEF. Problemas unidimensionales
27	6	Problemas bidimensionales
28	6	Problemas tridimensionales. Lab.: Software ad hoc.
29	7	Introducción. Método de la laca frágil. Parcial N° 3
30	7	Medidor de deformaciones (strain gage). Puente de Wheatstone. Cuarto de puente. Medio puente. Puente completo.
31	7	La fotoelasticidad. La luz polarizada. La birrefringencia accidental.. Lab.: Aplicación de strain gage.
32	7	Las redes características: Las isocromáticas. Las isoclinas. las isopacas. Parcial Recuperatorio.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Elasticidad. Ortiz Berrocal Luis. McGraw Hill. Edición 1998.
- Teoría de la elasticidad. Timoshenko S. Goodier J.N. Urmo S.A. 2º Edición. España. 1975
- Introducción a la mecánica de los sólidos. Popov E.P. Limusa. 14º Edición. México. 1997
- Mecánica de sólidos. Popov E.P. Pearson Education. 2º Edición. México. 2000
- Introducción al análisis estructural con matrices. Kardestuncer Hayrettin McGraw Hill. 1º Edición. México. 1975.
- Introducción al estudio del elemento finito en Ingeniería. Tirupathi R. Chandrupatla, Ashok D. Belengundu. Prentice Hall. 2º Edición. 1999
- Cálculo estructural en Mecánica. Fundamentos. Sauchelli D. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. Dpto. Mecánica - 2009 □ Guía de Ejercicios Prácticos. Barrera R. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. Dpto. Mecánica – 2010

DE CONSULTA

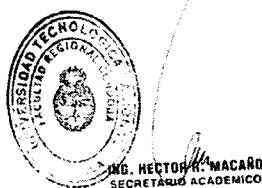
- Resistencia de materiales. Ortiz Berrocal Luis. McGraw Hill. Edición 1991



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

- Ciencia de la construcción III. Odone Belluzzi. Aguilar. España. 1970
- Mecánica de materiales. Gere – Timoshenko
Gpo. Editorial Iberoamérica. 2º Edición. México. 1986
- Diseño en Ingeniería Mecánica. Shigley J.E. , Mischke Ch.R Mc. Graw Hill. 5º Edición.
México.1999
- Diseño de elementos de máquinas Mott R.L..
Prentice Hall. 2º Edición. México.1995.
- Mecánica de sólidos. Lardner T.J., Archer R.R.
Mc. Graw Hill. 5º Edición. México.1996



ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1995 (ORDENANZA Nº 1027)

NIVEL: 3º

MODALIDAD: ANUAL

HORAS: 4 HS SEMANALES

CRAGA HORARIA TOTAL: 128 HORAS

BLOQUE: TECNOLOGÍAS APLICADAS

ÁREA: ORGANIZACIÓN - PRODUCCIÓN

CICLO LECTIVO: 2011

Correlativas para cursar: **Regulares:** Química Aplicada, Materiales Metálicos, Diseño Mecánico.

Aprobadas: Química General.

Correlativas para rendir: **Aprobadas:** Química Aplicada, Materiales Metálicos, Diseño Mecánico.

Regular: Tecnología de Fabricación.

OBJETIVOS GENERAL:

- Desarrollar los principios y contenidos de los procesos tecnológicos de manufactura, integrando los conocimientos adquiridos en años anteriores de la especialidad de Ingeniería Mecánica.
- Conocer y saber diferenciar los fundamentos de cada máquina herramienta.