

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	Programa de: <h1 style="text-align: center;">Mecánica de las Estructuras I</h1> <p>Código: 5006</p>	
Carrera: <i>Ingeniería Civil</i> Escuela: <i>Ingeniería Civil.</i> Departamento: <i>Estructuras.</i>	Plan: 2005 Carga Horaria: 96 horas Cuatrimestre: <i>Cuarto</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Tecnologías</i>	Puntos: 400 Horas Semanales: 6,0 horas Año: <i>Segundo</i>
Objetivos: <p><i>El objetivo general es introducir al estudiante en el análisis de tensiones y deformaciones y en los efectos de las acciones fundamentales (esfuerzos normales y de corte, momentos flectores y torsores) en las secciones y en los elementos estructurales, así también como en los criterios básicos de la seguridad.</i></p> <p><i>Es decir efectuar un tratamiento básico de la mecánica del sólido, desarrollar una fundamentación conceptual de la inestabilidad del equilibrio, considerar los estudios del comportamiento no-lineal de los elementos estructurales.</i></p>		
Programa Sintético: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Fundamentos de la Resistencia de Materiales.</i> 2. <i>Estados tensionales.</i> 3. <i>Repaso de las Propiedades de inercia de las secciones planas.</i> 4. <i>Comportamiento de piezas solicitadas por acciones transversales (I).</i> 5. <i>Comportamiento de piezas solicitadas por acciones transversales (II)..</i> 6. <i>Deformaciones por flexión.</i> 7. <i>Torsión.</i> 8. <i>Piezas cargadas axialmente. Inestabilidad del equilibrio.</i> 		
Programa Analítico: <i>de foja 3 a foja 4.</i>		
Programa Combinado de Examen (no corresponde).		
Bibliografía: <i>foja 4.</i>		
Correlativas: Obligatorias: Correlativas: Aconsejadas:	<i>Estática</i> <i>Análisis Matemático I</i>	
Rige: 2005.		
Aprobado por Resolución: 808-HCD-2007 Fecha: 16 de noviembre de 2007		Reemplaza al aprobado por Resolución: 500-HCD-2006 y 442-HCS-2006 Fecha: 30 de junio de 2006
<p><i>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C., certifica que el programa está aprobado por las resoluciones y fecha que anteceden.</i></p> <p><i>Córdoba, / /</i></p>		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

LINEAMIENTOS GENERALES

Mecánica de las Estructuras I es una actividad curricular que pertenece al segundo año (cuarto semestre) de la carrera de Ingeniería Civil. A través del cursado de la asignatura el alumno conocerá como se distribuyen las tensiones en una pieza prismática (viga) sometida a esfuerzos arbitrarios.

Esta asignatura, denominada también Resistencia de materiales en muchas currículas, está basada principalmente en desarrollos realizados en su mayor parte por matemáticos e ingenieros franceses durante los siglos XVIII y XIX .

En una primera parte se describen las relaciones que gobiernan el comportamiento de un medio elástico y se introducen las hipótesis básicas generales. Luego se introducen las hipótesis cinemáticas específicas para los elementos prismáticos que permiten determinar los estados tensionales frente a los distintos esfuerzos (axil, flexión, corte y torsión). La aproximación lineal concluye con la sistematización de las ecuaciones introducidas dando lugar a las ecuaciones diferenciales que permiten determinar los desplazamientos. El curso acaba con una introducción a la estabilidad del equilibrio de piezas cargadas axialmente.

Los conocimientos aquí adquiridos son la base para el desarrollo de los métodos abordados en Análisis Estructural y en las materias de aplicación como Hormigón Armado y Pretensado o Estructuras Metálicas y de Madera. También los conceptos asociados a mecánica de medios continuos, que se generalizan y estudian en más detalles en la asignatura Mecánica de las Estructuras II, son la base para la comprensión de distintos temas en las asignaturas Geotecnia II y Tecnología de los materiales de construcción.

El dictado de la materia se orienta a que el alumno por un lado comprenda las hipótesis de comportamiento y sus limitaciones y por otro desarrolle habilidades básicas en el diseño y verificación de piezas prismáticas. Dado el carácter básico y teórico bien establecido de la asignatura, el énfasis se coloca en la modelización matemática del problema.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El dictado de clases es teórico-práctico. Se introducen los conceptos teóricos básicos y su fundamentación para posteriormente desarrollar aplicaciones prácticas. Se enfatizan los aspectos metodológicos y de comportamiento. Los Trabajos Prácticos se dictan conjuntamente con el Teórico y consisten en la explicación en pizarra fundamentalmente de los conceptos necesarios para la resolución de ejercicios de la Guía de Trabajos Prácticos u otros ejercicios. No se pide la realización de ejercicios prácticos aparte de los realizados en la clase. Los ejercicios no resueltos en la guía pueden ser realizados a voluntad de los estudiantes y se revisan en horario de consulta.

EVALUACION

En el cuatrimestre de dictado se realizan tres parciales prácticos (metodológicos) incluyendo preguntas sobre conceptos teóricos globales. Se establecen condiciones de promoción, regularidad, para reparcializar y libres, las cuales se resumen a continuación. El reparcializado se ofrece en el cuatrimestre siguiente al dictado, contemplando clases de apoyo, las evaluaciones parciales prácticas y el coloquio final.

Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas. b) Presentación en tiempo y forma del 80 % de los trabajos prácticos. c) Aprobar las 3 evaluaciones individuales sobre los trabajos prácticos y conceptos teóricos. Se pueden recuperar una. d) Aprobar un

coloquio final integrador teórico.

Regularidad: 1.- Los alumnos que hayan cumplido con los requisitos a), b), y hayan aprobado al menos 2 de los 3 parciales (pudiendo recuperar 1)

Para reparcializar: Los alumnos que hayan alcanzado la condición de Regular. No se les exige a) asistencia a clases, ni b) presentación de prácticos. Sólo la aprobación de c) parciales y d) coloquio integrador.

Libres: 1.- Los alumnos que no cumplan con los requisitos a), b) o no hayan aprobado al menos dos parciales.

PROGRAMA ANALITICO

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Fundamentos de la Resistencia de Materiales.

Objetivos de la Resistencia de Materiales. Concepto de pieza y estructura. Principios de la Resistencia de Materiales (rigidez, superposición, Saint Venant). Descomposición de la resultante sobre el plano de la sección. Esfuerzos fundamentales. Relación entre esfuerzos y tensiones. Restricciones geométricas y apoyos. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Ensayo de Tracción uniaxial. Diagramas esfuerzo-deformación. Ductilidad y fragilidad. Módulo de elasticidad longitudinal, relación de Poisson. Ley de Hooke.

Unidad 2. Estados Tensionales.

Tensiones en un plano. Componentes normal y rasante. Vector tensión. Ecuaciones diferenciales de equilibrio de tensiones. Transformación de tensiones en problemas bidimensional. Reciprocidad de las tensiones tangenciales. Tensiones principales. Círculo de Mohr. Deformaciones normales y de corte. Transformación de deformaciones en problemas bidimensional. Modulo de elasticidad transversal. Relación entre E y G. Ley de Hooke generalizada. Deformaciones y tensiones térmicas.

Unidad 3. Repaso de las Propiedades de Inercia de las Superficies Planas

Forma de la pieza. Pieza prismática. (Concepto). Diferentes clases de momento de segundo orden. Transposición angular de momentos axiales y centrífugos. Graficación de las funciones de la Transposición angular. Circunferencia de Mohr para momentos de segundo orden. Transposición paralela de momentos de segundo orden. Radio de giro. Elipse de inercia.

Unidad 4. Comportamiento de Piezas Solicitadas por Acciones Transversales I.

Flexión pura simple. Hipótesis de Navier, conservación de secciones planas. Momento flector y curvatura. Tensiones. Flexión plana simple. Tensiones de corte en secciones rectangular y circular. Tensiones de corte en perfiles laminados. Centro de corte. Líneas isostáticas en flexión. (Concepto). Tensiones principales en flexión.

Unidad 5. Comportamiento de Piezas Solicitadas por Acciones Transversales II.

Flexión oblicua elástica. Eje Neutro. Tensiones normales y de corte. Flexión compuesta elástica. Eje neutro. Tensiones normales. Permutabilidad entre eje neutro y centro de presiones. Núcleo central, determinación y aplicaciones. Flexión compuesta en material no apto para resistir tracciones. Flexión plástica en piezas de material dúctil con sección rectangular y doble T. Determinación del momento de rotura.

Unidad 6. Deformaciones por Flexión.

Ecuación diferencial de la línea elástica. Relaciones entre curvaturas, rotaciones y deformada. Método de integración directa en casos simples. Teoremas de Mohr sobre rotaciones y flechas. Aplicaciones. Método de la viga conjugada, limitaciones y aplicaciones. Solución general de la ecuación diferencial. Vigas hiperestáticas. A: Método de compatibilidad. Aplicación a casos simples. B: Método de equilibrio. Aplicación a casos simples.

Unidad 7. Torsión.

Torsión en secciones circulares y anulares continuas. Momento de inercia polar. Angulo específico de torsión.

Torsión sin restricción de alabeo. Torsión en secciones macizas no circulares. Torsión en secciones de pared delgada cerradas. Flujo de corte. Torsión en secciones de pared delgada abiertas.

Unidad 8 Piezas Cargadas Axialmente. Inestabilidad del Equilibrio.

Naturaleza del problema de la viga cargada axialmente. Ecuación diferencial en barras comprimidas. Carga crítica de pandeo de Euler para vigas simplemente apoyadas. Pandeo en columnas con diferentes tipos de vínculos. Tensiones críticas de pandeo. Esbelteces límites. Expresión generalizada de la carga crítica. Pandeo en el campo anelástico. Introducción a la estabilidad del equilibrio

LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS

Las actividades prácticas se realizan en forma individual.

TPN° 1: Manejo de las ecuaciones de la elasticidad I. Tensiones y Equilibrio

TPN° 2: Manejo de las ecuaciones de la elasticidad II. Deformaciones y Constitutivas

TPN° 3: Solución de problemas en tracción-compresión.

TPN° 4: Tensiones en flexión pura. Propiedades de secciones.

TPN° 5: Tensiones en flexión compuesta y oblicua.

TPN° 6: Tensiones de corte en secciones llenas.

TPN° 7: Tensiones de corte en secciones delgadas, centro de corte..

TPN° 8: Torsión en ejes.

TPN° 9: Torsión en secciones generales.

TPN° 10: Cálculo de desplazamientos en vigas isostáticas.

TPN° 11: Cálculo de desplazamientos en vigas hiperestáticas

TPN° 12: Determinación de cargas críticas. Diseño y verificación de secciones.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		48
FORMACIÓN PRACTICA	○ EXPERIMENTAL LABORATORIO	
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	48
	○ PROYECTO Y DISEÑO	
	○ PRACTICA SUPERVISADA	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		96

BIBLIOGRAFIA

- **Cervera M. y Blanco E.** Mecánica de Estructuras, Libro 1: Resistencia de Materiales. Ed. UPC, 2001.
- **Flores F.** Notas de Clase de Mecánica de las Estructuras I, FCEFyN-UNC, 2005.
- **Cátedra de Mecánica de las Estructuras I.** Guía de Trabajos Prácticos.
- **Popov E.P.** Introducción a la Mecánica de Sólidos, Ed. Limusa, 1981.
- **Feodosiev V.I.** Resistencia de Materiales, Ed. Sapiens. 1976
- **Stiopin P.A.** Resistencia de materiales, Ed. Mir, 1979.