

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 1 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
<p>Universidad Central de Venezuela Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Departamento de Diseño Unidad Docente y de Investigación Mecánica de Sólidos</p> <p>Asignatura</p> <p>Mecánica de Sólidos I</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005					

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 2 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
1. PROPÓSITO					
<p>La Mecánica de Sólidos analiza y modela los efectos en el interior de un sólido deformable por su interacción con las cargas externas. Estas cargas externas cambian su geometría produciendo lo que se define como esfuerzos y deformaciones. El contenido de este curso es parte de las materias que típicamente se encuentran en las carreras de Ingeniería Mecánica, Aeronáutica y Civil.</p> <p>Este curso proporciona los conocimientos para entender el por qué y el cómo se calculan los diversos tipos de esfuerzos y deformaciones que se originan en un sólido según los distintos tipos de cargas a que pueden someterse y combinaciones de éstas, y está limitado a los casos en que existe una relación lineal y elástica entre ellos.</p> <p>Los conocimientos impartidos en esta materia son la base para el diseño confiable, basado en el método del esfuerzo permisible, de cualquier elemento de máquina o estructura que requiera soportar acciones externas.</p>					
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE					
2.1 Objetivo general					
Calcular los efectos internos (esfuerzos y deformaciones) en cuerpos deformables por las interacciones con otros cuerpos.					
2.2 Objetivos específicos					
Tema 1. Análisis de esfuerzo y teorías de falla.					
Al concluir el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> Definir esfuerzo, esfuerzo normal, esfuerzo cortante, estado de esfuerzo, estado general de esfuerzo, esfuerzo principal, esfuerzo cortante máximo, plano principal del esfuerzo, plano de esfuerzo cortante máximo, estado plano de esfuerzo. Obtener en forma analítica los valores de los esfuerzos principales, planos principales, esfuerzos cortantes máximos y planos de corte máximo, y los valores de los esfuerzos normales y cortantes para cualquier orientación de un plano para un estado de esfuerzo general, y en particular para un estado de esfuerzo plano también en forma gráfica. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 3 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
<ul style="list-style-type: none"> • Emplear la teoría de recipientes de pared delgada para calcular los esfuerzos que se producen en los recipientes a presión de forma cilíndrica y esférica. • Utilizar criterios de fallas para predecir si un punto material está en capacidad de soportar los esfuerzos a los cuales estará sometido. <p>Tema 2. Análisis de deformaciones</p> <p>Al concluir el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir deformación longitudinal, lateral y transversal, deformaciones principales y deformaciones cortantes máximas, direcciones principales de deformación y direcciones de deformación cortante máxima, estado de deformación plano. • Obtener, en forma analítica las deformaciones principales, direcciones principales, deformaciones cortantes máximas, direcciones de deformaciones cortantes máximas y las deformaciones longitudinales y cortantes para cualquier orientación de una dirección para un estado general de deformaciones, y en particular en forma gráfica para un estado de deformación plano. • Definir galga y roseta de deformación y obtener el estado de deformación de un punto a partir de los datos indicados por rosetas de deformación. <p>Tema 3. Relaciones constitutivas</p> <p>Al concluir el Tema 3, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las relaciones esfuerzo-deformación según las condiciones de contorno de los estados de esfuerzo y de deformación. <p>Tema 4. Sólidos de eje recto solicitados por carga axial.</p> <p>Al concluir el Tema 4, en sistemas estáticamente determinados e indeterminados bajo carga axial y/o efectos térmicos, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular la fuerza axial interna que actúa en una sección transversal de un sólido de eje recto solicitado por un conjunto de cargas axiales externas. • Calcular la distribución de los esfuerzos normales y las deformaciones longitudinales debidos a la fuerza axial centroidal que actúa en una sección transversal de un sólido. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005					

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 4 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular esfuerzos normales debidos a efectos térmicos distribuidos uniformemente en un sólido. Calcular esfuerzos normales y deformaciones longitudinales en sistemas solicitados simultáneamente por fuerzas axiales y efectos térmicos. • Elaborar diagramas de fuerza axial, esfuerzo normal, deformación longitudinal y desplazamiento de un sólido solicitado por un conjunto de cargas axiales externas mediante la relación existente entre las áreas de dichos diagramas. <p>Tema 5. Sólidos de eje recto solicitados a torsión. Al concluir el Tema 5, en sistemas estáticamente determinados e indeterminados bajo carga torsional, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el momento torsor que actúa internamente en una sección transversal en un sólido de eje recto solicitado por un conjunto de torques externos. • Elaborar diagramas de momento torsor, esfuerzo cortante máximo, deformación cortante y ángulo de torsión de un sólido de eje recto solicitado por un conjunto de cargas torsionales externas mediante el método de las secciones y mediante la relación existente entre las áreas de dichos diagramas. • Hallar la distribución de los esfuerzos cortantes y de las deformaciones cortantes debidos al momento torsor interno que actúa en una sección transversal circular maciza y tubulares gruesas de un sólido de eje recto. • Hallar los esfuerzos cortantes máximos y el ángulo de torsión debidos al momento torsor interno que actúa en una sección transversal rectangular de un sólido de eje recto. • Hallar la distribución de los esfuerzos cortantes y las deformaciones cortantes en ejes de sección arbitraria con pared delgada solicitados a torsión. <p>Tema 6. Sólidos de eje recto solicitados a flexión simétrica y asimétrica. Al concluir el Tema 6, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el momento flector y la fuerza cortante en cualquier sección transversal de un sólido de eje recto solicitado a flexión por cargas transversales. • Elaborar los diagramas de fuerza cortante y momento flector mediante el método de los cortes y por el método de las áreas. • Definir flexión simétrica. Hallar la distribución de los esfuerzos normales y las deformaciones longitudinales en sólidos de eje recto y de sección transversal simétrica solicitados a flexión. Definir eje neutro y plano neutro. • Hallar la distribución de los esfuerzos cortantes debidos a la fuerza cortante en sólidos de eje recto de sección transversal rectangular. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 5 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular en sólidos de eje recto de sección circular solicitados por cargas transversales el esfuerzo cortante en los puntos periféricos. • Definir flexión asimétrica. Elaborar diagramas de fuerza cortante y momento flector para cargas en dos planos perpendiculares. Utilizar la ecuación generalizada de los esfuerzos normales. Calcular la distribución de los esfuerzos cortantes en secciones abiertas y de pared delgada. Definir centro de cortante. Calcular la ubicación del centro de cortante. <p>3. EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán al menos tres (3) exámenes teóricos. El promedio de los exámenes teóricos tienen una ponderación del 100% de la nota del curso. Estos exámenes son del tipo de desarrollo y tienen por finalidad comprobar que los alumnos han logrado los objetivos del aprendizaje. • Examen de reparación: Se realiza para aquellos alumnos que no obtengan la nota aprobatoria mínima que es de diez (10) puntos. <p>4. CONTENIDO</p> <p>4.1 Sinóptico</p> <p>Análisis de esfuerzos y de deformaciones. Relaciones constitutivas. Teorías de falla. Sólidos de eje recto solicitados por carga axial. Sólidos de eje recto solicitados por carga torsional. Sólidos de eje recto solicitados a flexión simétrica y asimétrica.</p> <p>4.2 Detallado</p> <p>Tema 1. Análisis de esfuerzo y teorías de falla.</p> <p>Definición de esfuerzo de Cauchy. Definición de esfuerzo normal y esfuerzo cortante. Definición de estado general de esfuerzo. Definiciones de esfuerzo principal y esfuerzo cortante máximo. Definiciones de planos principales y planos de esfuerzo cortante máximo. Estado de esfuerzo general: obtención de esfuerzos principales, esfuerzos cortantes máximos, planos principales y planos de corte máximo.</p> <p>Definición de estado de esfuerzo plano. Estado de esfuerzo plano: obtención de esfuerzos principales, esfuerzos cortantes máximos, planos principales y planos de corte máximo. Círculo de Mohr para el estado de esfuerzo plano.</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 6 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
<p>Teoría elemental de recipientes de pared delgada solicitados a presión interna. Recipientes cilíndricos y esféricos.</p> <p>Teorías de Falla: Teoría del máximo esfuerzo normal. Teoría del máximo esfuerzo cortante. Teoría de la máxima energía de distorsión. Criterio de Mōhr.</p> <p>Tema 2. Análisis de deformaciones</p> <p>Definición de deformación longitudinal. Definición de deformación cortante. Relación desplazamiento-deformación. Relación de Poisson. Definición de deformación principal y dirección principal. Definición de deformación cortante máxima y de dirección de deformación cortante máxima. Estado general de las deformaciones y deformación plana: obtención de deformación longitudinal máxima, dirección principal, deformación cortante máxima, dirección de la deformación cortante máxima y deformaciones en dirección arbitraria. Círculo de Mōhr de las deformaciones planas. Galgas y rosetas de deformación.</p> <p>Tema 3. Relaciones constitutivas</p> <p>Relaciones constitutivas Ley de Hooke del ensayo de tracción. Módulo de Young. Ley de Hooke generalizada. Relaciones constitutivas para el estado de esfuerzo plano y para el estado de deformación plana.</p> <p>Tema 4. Sólidos de eje recto solicitados por carga axial.</p> <p>Fuerza axial interna. Distribución de esfuerzos y deformaciones debidas a fuerzas axiales internas. Limitaciones al rango elástico. Relación fuerza axial-esfuerzo normal. Relación fuerza axial-desplazamiento. Sistemas estáticamente determinados e indeterminados. Efectos térmicos. Diagramas de fuerza axial, de esfuerzo normal, de desplazamiento y de deformación.</p> <p>Tema 5. Sólidos de eje recto solicitados a torsión.</p> <p>Torque interno. Distribución de esfuerzos y deformaciones debidas a torques internos en sólidos de sección circular. Limitaciones al rango elástico. Relación torque interno-esfuerzo cortante. Relación torque interno-ángulo de torsión. Sistemas estáticamente determinados e indeterminados. Diagramas de torque interno, de esfuerzo cortante máximo y de ángulo de torsión. Esfuerzos máximos y ángulo de torsión debidas a torques internos en sólidos de sección rectangular maciza. Distribución de esfuerzos y deformaciones cortantes en secciones arbitrarias de pared delgada solicitadas a torsión.</p> <p>Tema 6. Sólidos de eje recto solicitados a flexión simétrica y asimétrica.</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Último Período		Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 7 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
4					4
<p>Flexión simétrica: Limitaciones al rango elástico. Flexión pura. Momento flector interno y fuerza cortante interna. Diagramas de fuerza cortante interna, de momento flector interno. Distribución de esfuerzos y deformaciones debidas a momentos flectores internos. Eje neutro y plano neutro. Relación entre los momentos flectores internos y los esfuerzos normales para flexión pura. Extensión a la flexión por cargas transversales. Relación entre la fuerza cortante y el esfuerzo cortante para secciones transversales rectangulares y circulares.</p> <p>Flexión asimétrica: Ecuación generalizada del esfuerzo normal en flexión pura. Extensión de la ecuación generalizada del esfuerzo normal a la flexión por cargas transversales. Ecuación generalizada del esfuerzo cortante. Centro de cortante.</p>					
5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES					
<p>Para la consecución de los objetivos planteados, el curso está dividido en dos sesiones semanales de dos horas cada una, en las que el profesor expondrá los conceptos indicados en los contenidos, los cuales deberán ser estudiados con anterioridad por los alumnos. Durante su exposición, el profesor realizará preguntas para comprobar que los estudiantes leyeron previamente los tópicos del tema. Adicionalmente, estas formulaciones se consolidan mediante el planteamiento y solución de ejercicios.</p> <p>Por otra parte el estudiante debe asignar tiempo para realizar lecturas teóricas y resolver ejercicios que se encuentran en la bibliografía del curso.</p>					
6. MEDIOS INSTRUCCIONALES					
<p>Para el logro de los objetivos el docente puede recurrir a exposiciones en pizarra, transparencias, material impreso (guías y textos indicados en la bibliografía) y/o material multimedia (presentaciones y animaciones) que muestren la deducción de la formulación sobre la que se sustentan el modelado de los sistemas bajo diferentes sollicitaciones y su aplicación en la solución de ejercicios típicos.</p>					
7. REQUISITOS					
<p>Formales: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256). Académicos: Manejar los principios de la Física y de la Mecánica Clásica, conjuntamente con instrumentos de matemáticas aplicadas.</p>					
8. UNIDADES					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño																			
ASIGNATURA: Mecánica de Sólidos I				CÓDIGO: 4821	PAG: 8 DE: 8																		
REQUISITOS: Mecánica I (0607) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4																		
HORAS																							
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO																		
4					4																		
Cuatro (4) unidades.																							
9. HORAS DE CONTACTO																							
La asignatura semanalmente tiene dos sesiones de dos horas de teoría cada una, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.																							
10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tema</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>Totales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas Totales</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table>								Tema	1	2	3	4	5	6	Totales	Horas Totales	16	8	4	12	8	16	64
Tema	1	2	3	4	5	6	Totales																
Horas Totales	16	8	4	12	8	16	64																
11. BIBLIOGRAFÍA																							
11.1 Texto básico																							
Bickford, W. 1995. <i>Mecánica de Sólidos. Conceptos y Aplicaciones</i> . IRWIN																							
11.2 Textos complementarios																							
Beer, F., E. Johnston & J. DeWolf. 2004 <i>Mecánica de Materiales</i> . Mc Graw Hill Interamericana. 3 ^{ra} . Edición.																							
Craig, R. 2000. <i>Mechanics of Materials</i> . John Wiley and Sons, INC.																							
Gere y Timoshenko. 1998. <i>Mecánica de Materiales</i> . Cuarta edición. International Thomson Editores.																							
Hibeller, R. C. 998. <i>Mecánica de Materiales</i> . Tercera Edición. Prentice-Hall.																							
Popov, E. P. 1999. <i>Introducción a la Mecánica de Sólidos</i> . Segunda edición. Prentice Hall.																							
Riley, W, L. Sturges & D. Morris. 1999. <i>Mechanics of Materials</i> . Fifth edition. John Wiley and Sons, INC.																							
Shames, I. 1997. <i>Introducción a la Mecánica de Sólidos</i> . Prentice Hall.																							
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad		Último Período																	
Profesor (a): J. D. Cruz E. Limongi		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005																	
						Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005																	