

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME3204	MECÁNICA DE SÓLIDOS			
Nombre en Inglés				
SOLID MECHANICS				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
Análisis de Estructuras Isostáticas CI3201 Calculo Avanzado y Aplicaciones ME2002			Obligatorio Ingeniería Civil Mecánica	
Competencia a la que tributa el curso				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos. 2. Interpretar los resultados de la modelación y simulación de fenómenos relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos, estableciendo la pertinencia de las técnicas utilizada para ello. 3. Gestionar su auto-aprendizaje en el desarrollo del conocimiento de su profesión. 				
Resultados de Aprendizaje				
<p>El propósito del curso de Mecánica de Sólidos es entregar las herramientas analíticas y numéricas para predecir el comportamiento de sólidos elásticos, para analizar algunos fenómenos de falla en el diseño de máquinas y estructuras. El curso es activo-participativo en donde el estudiante juega un rol protagónico.</p> <p>El estudiante al término del curso demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Aplica principios y conceptos de la mecánica de sólidos y elasticidad lineal en diversos problemas de la ingeniería mecánica, para el diseño de vigas, ejes y otras componentes de máquinas y estructuras. 1.2 Analiza varios fenómenos de falla en sólidos, en problemas de diseño de mecanismos y estructuras simples, a fin de interpretar los resultados de los modelos. 1.3 Gestiona su auto-aprendizaje de conceptos de la mecánica de sólidos a través del análisis del texto entregado en el curso, facilitando la comunicación teórica en el mismo. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica que se desarrollará en este curso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Clases auxiliares. • Tareas. 	<p>La propuesta de evaluación es de proceso, en donde el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 Controles • 3 Tareas • Pruebas cortas (del proceso de auto-aprendizaje desarrollado por el alumno) • 1 Examen • 1 Examen recuperativo

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
01	Carga axial y de corte	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Esfuerzo axial y esfuerzo de corte. Aplicación del principio de Saint-Venant. 2. Esfuerzos caso general. Ecuaciones de equilibrio 2D. Relación entre el tensor y el vector de esfuerzos. 3. Deformaciones longitudinales y de corte. Deformación caso 2D. 4. Ecuaciones constitutivas para sólidos lineales elásticos. Ensayo de tracción. Módulo de elasticidad y de Poisson. Caso tridimensional. Modelos simplificados. 5. Deformaciones térmicas. 	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula esfuerzos y deformaciones en problemas simples en donde se tienen barras y vigas sometidas a cargas axiales (aproximación unidimensional) 2. Reconoce los aspectos básicos del comportamiento mecánico de materiales. 3. Analiza conceptos como el tensor de esfuerzos y el tensor de deformaciones y su aplicación en el estudio de las cargas internas en sólidos, a fin de identificar la teoría de falla. 	<p>(2) (3) (4)</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
02	Torsión pura	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Esfuerzos y deformaciones por torsión para ejes de sección circular. 2. Caso de torsión en ejes de sección rectangular. 3. Torsión en ejes de sección delgada abierta y cerradas. 	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determina y analiza el estado de esfuerzos en ejes de secciones circulares, rectangulares, y de pared delgada, sometidos a torsión. 2. Aplica el estado de esfuerzo y deformaciones debido a torsión, en el análisis de problemas prácticos, tales como el caso de diseño de ejes y transmisión de potencia. 	<p>(2) (3) (4)</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
03	Flexión y deflexión de vigas	3	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Esfuerzos normales en flexión de vigas. Caso de vigas de dos materiales. 2. Cálculo de deflexión en vigas. Problemas de vigas hiperestáticas. 3. Esfuerzo de corte por flexión en vigas. 4. Cálculo del centro de cortadura.		El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Calcula el estado de esfuerzos y la deformación en vigas sometidas a flexión, a fin de aproximarse a problemas de cálculo de esfuerzo en geometrías más complejas. 	(2) (3) (4)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
04	Método de la energía de deformación	1	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Energía de deformación elástica. 2. Teorema de Castigliano.		El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Utiliza los métodos de la energía para el cálculo de la deformación en problemas simples tales como vigas en flexión, ejes en torsión, problemas hiperestáticos y otros casos con geometrías más complejas y cercanas a casos reales de diseño de máquinas. 	(2) (3) (4)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
05	Esfuerzos combinados y métodos de diseño	2	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Análisis del esfuerzo bidimensional en un punto. 2. Esfuerzo normal y de corte máximos. Círculo de Mohr para esfuerzos 3. Flexión, torsión y carga axial combinadas. Flexión en dos planos.		El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Aplica el principio de superposición para calcular el estado de esfuerzos y deformación en un cuerpo sometidos a cargas combinadas. Utiliza los criterios de falla para determinar las dimensiones óptimas en componentes sometidas a cargas 	(2) (3) (4)

4. Falla en materiales. Criterios para la deformación plástica. Criterio del esfuerzo normal máximo, del esfuerzo de corte máximo, de Von Mises. Factor de seguridad.	externas.	
---	-----------	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
06	Inestabilidad elástica de columnas	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Inestabilidad elástica en sólidos. 2. Pandeo. 3. Pandeo de columnas con una forma curva inicial. Pandeo en columna con cargas excéntricas.	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Aplica criterios simples para prevenir pandeo en columnas o componentes mecánicas esbeltas. 	(3) (4)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
07	Fatiga de materiales	0.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Descripción del fenómeno de fatiga. 2. Factores determinantes de la fatiga. 3. Límite de fatiga. 4. Diagrama de Soderberg.	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la fatiga de materiales, como una falla provocada por las cargas que varían en el tiempo. 	(3) (4) (5)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
08	Conceptos básicos de elasticidad lineal aplicada	4.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Notación indicial. Repaso del concepto del vector de esfuerzos, tensor de esfuerzos en 3D. Esfuerzos principales y normal máximo en 3D. Campo de desplazamientos y deformación. Ecuaciones constitutivas para sólidos elástico lineales.	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Plantea y analiza problemas en los que debe determinar distribuciones de esfuerzos para cuerpos planos (caso bidimensional), solucionando las ecuaciones en derivadas parciales asociadas al problema 	(5) (6)

<p>2. Ecuaciones de equilibrio en 3D. Problema de valor de frontera en elasticidad lineal. La ecuación de Navier.</p> <p>3. Ecuaciones de compatibilidad para las deformaciones.</p> <p>4. Introducción a los métodos de solución de problemas de cálculo de esfuerzos y deformaciones en elasticidad lineal 2D. Algunos problemas simples: problema de un estanque cilíndrico y esférico bajo presión. Potencial de esfuerzos de Airy. Ecuación biarmónica.</p> <p>5. Torsión en ejes de sección arbitraria.</p>	<p>que se le presenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza diferentes conceptos de la elasticidad lineal en mecánica computacional. 	
---	---	--

Bibliografía General

1. Irving Shames, Engineering Mechanics, 10ma Edición, Prentice Hall, 2003
2. Irving Shames, Introduction to Solid Mechanics, Prentice-Hall, 3era Edición, 1999
3. Egor Popov, Engineering Mechanics of Solids, 2da Edición, Prentice Hall, 1998
4. James Gere y Stephen Timoshenko, Mechanics of Materials, 8va Edición, Cengage Learning, 2012
5. S. P. Timoshenko, J. N. Goodier, Theory of Elasticity, 3ra Edición, Mac Graw-Hill, 1970
6. Adel S. Saada, Elasticity: Theory and Applications, 2da Edición, J. Ross Publishing, Inc. 2009.
7. Apuntes del profesor versión 2014.

Vigencia desde:	Primavera 2014
Elaborado por:	Roger Bustamante Plaza, Comité Técnico Docente (CTD)
Revisado por:	Marcelo Elgueta, Área de Desarrollo Docente (ADD)