

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME-701	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS			
Nombre en Inglés				
CONTINUUM MECHANICS				
SCT	Créditos	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	6	2.0	0	8.0
Requisitos			Carácter del Curso	
ME 3202, ME4302			Obligatorio de Magister y Doctorado en Ingeniería Mecánica	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso el alumno demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el uso de las herramientas básicas del cálculo tensorial usadas en la teoría matemática para modelar el comportamiento de sólidos y fluidos. • Comprende y maneja conceptos como deformación y esfuerzo, en particular cuando se consideran grandes deformaciones y desplazamientos. • Comprende el uso de las leyes de la termodinámica y en particular de la desigualdad de Clausius-Duhem para obtener relaciones entre esfuerzos y deformaciones. • Es capaz de aplicar la teoría general a casos específicos tales como: sólidos elásticos no-lineales, sólidos elásticos lineales y flujos no-Newtonianos. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología docente estará basada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas • Tareas 	<p>La evaluación contempla las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 Tareas • 1 Control • Varias pruebas cortas

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	TENSORES Y VECTORES	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Notación indicial. • Tensores en coordenadas Cartesianas. • Operadores diferenciales. • Coordenadas curvilíneas 	Conocer las herramientas del cálculo vectorial y tensorial a usarse en el resto de las unidades temáticas.	1, 2, 3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	CINEMÁTICA	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • La función deformación. • El gradiente de deformación. • Descomposición polar. • Transformaciones de un elemento de línea, área y volumen. • Cambio en la configuración de referencia. • Derivada en el tiempo de la deformación (stretching, Spin) • Ejemplos de deformaciones y campos de velocidades 	Conocer las distintas formas de definir deformación (y velocidad de deformación), así como los teoremas básicos relacionados con cambios de volumen, área y elemento de longitud.	1, 2, 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	FUERZAS Y ESFUERZOS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Vector de esfuerzos. • Hipótesis de Cauchy. • Leyes del movimiento de Euler. • Tensor de esfuerzos de Cauchy. • Tensor de esfuerzos nominal. 	Estudiar las distintas definiciones de esfuerzo que se pueden formular en el caso que se consideren grandes deformaciones y desplazamientos.	1, 5, 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	BALANCE DE MASA	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
	Estudiar en detalle el balance de masa en un sistema cerrado.	1, 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Primera y segunda leyes de la Termodinámica. Leyes de la termodinámica en medios continuos. Desigualdad de Clausius-Duhem. 	Conocer el uso de las leyes de la termodinámica, en particular en el desarrollo de ecuaciones constitutivas.	1, 5

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	ECUACIONES CONSTITUTIVAS	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Introducción y motivación. Axiomas para las ecuaciones constitutivas. Constraints. Grupos de simetría. Resume de problema de valor de frontera en mecánica de medios continuos. 	Estudiar nuevamente las ecuaciones constitutivas, pero ahora considerando estas en más detalle. Conocer conceptos como restricciones a las deformaciones y como tratar materiales con diferentes tipos de simetrías.	1, 5, 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	ELASTICIDAD NO-LINEAL	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Material elástico de Cauchy. Material elástico de Green. Problema de valor de frontera y métodos exactos de solución en elasticidad no-lineal. 	Usar los distintos conceptos aprendidos en las unidades anteriores para el caso especial de materiales elásticos no-lineales. El alumno debe ser capaz de formular problemas simples de valor de frontera y de conocer en detalle la función de energía elástica.	1, 4, 8, 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	ELASTICIDAD LINEAL	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Introducción. Elasticidad lineal como caso especial de elasticidad no-lineal. Ecuación constitutiva. Problema de valor de frontera para materiales isotrópicos. Métodos de solución. Ejemplos. 	Conocer como la ecuación constitutiva de un material lineal elástico se puede obtener del caso general no-lineal. Conocer el problema de valor de frontera y algunos métodos exactos de solución del mismo.	1, 10, 11

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
9	MECÁNICA DE FLUIDOS	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Flujos monótonos. Tensores de Rivlin-Ericksen. Fluidos no-lineales de Rivlin-Ericksen. Ejemplo de problema de valor de frontera. 	Conocer algunos modelos o ecuaciones constitutivas para fluidos más generales que el modelo de Navier.	1, 7

Bibliografía General

1. Apuntes del curso.
2. P. Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems. 1999
3. I. S. Sokolnikoff, Tensor Analysis 1956
4. R. W. Ogden, Non-linear Elastic Deformations 1997
5. C. Truesdell, The Elements of Continuum Mechanics 1985
6. C. Truesdell, A First Course in Rational Continuum Mechanics 1991
7. C. Truesdell, K. R. Rajagopal, An Introduction to the Mechanics of Fluid. 2000
8. A. E. Green, J. E. Adkins, Large elastic deformations and non-linear continuum mechanics. 1970
9. G. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. 2000
10. A. S. Saada, "Elasticity: Theory and Applications", Krieger Publishing Company, 1993.
11. A. F. Bower, "Applied Mechanics of Solids", CRC Press, 2010.

Vigencia desde:	Septiembre 2014
Elaborado por:	Roger Bustamante P.
Revisado por:	