



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Física  
 Area: Area II: Superior y Posgrado

(Programa del año 2010)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 17/02/2011 10:52:55)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MECANICA DEL CONTINUO	LIC.EN FISICA	015/0 6	2010	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
---------	---------	-------	------------

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	Hs	Hs

Tipificación	Periodo
	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas

### IV - Fundamentación

La asignatura es una introducción a la Mecánica del Continuo desde un punto de vista físico.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo principal de la asignatura es estudiar los estados de equilibrio y no equilibrio de sólidos y fluidos, a partir de la base de suponerlos como materiales continuos. Además se pretende capacitar al alumno en el manejo de las herramientas del Análisis Tensorial que permiten describir el estado de esfuerzo, las ecuaciones de movimiento y de conservación de los materiales continuos.

### VI - Contenidos

Revisión del algebra de tensores. El medio continuo como modelo de descripción de materiales. Cinemática del continuo. Descripción material y descripción espacial. Descripción del movimiento de un cuerpo rígido. Descripción de la deformación y la rotación infinitesimal. Cambio temporal de la deformación. Ecuación de continuidad. Deformación finita. Teorema de descomposición polar. Estado de esfuerzo de un material. Tensor esfuerzo. Ecuaciones de movimiento. Ecuación de conservación de la energía. Descripción del sólido elástico isotrópico y lineal. Ecuaciones constitutivas. Problemas elastoestáticos y elastodinámicos. Fluidos. Fluido newtoniano. Ecuaciones de Navier-Stokes. Distintos tipos de flujo. Vorticidad. Capa límite. Ecuaciones de conservación de la energía para un fluido newtoniano.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

No se tiene previsto realizar trabajos de laboratorio, sólo prácticos de problemas.

## VIII - Regimen de Aprobación

Aprobación de un dos exámenes parciales para adquirir la condición de alumno regular. Aprobación de exámen final para aprobar la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] -. Heinbockel J.H., Introduction to Tensor Calculus and Continuum Mechanics, Publicación del Departament of Mathematics and Statistics of Old Dominion University (1996).
- [2] -. Lai W. M, Rubin D. y Krempel E., Introduction to Continuum Mechanics, Ed. Butterworth Heinemann, 3a edición (1999)
- [3] -. Tritton D. J., Physical Fluid Dynamics, Ed. Oxford Press (1999).
- [4] -. Mase G. T y Mase G. E., Continuum Mechanics for Engineers, Ed. CRC Press, 2a edición (1999)
- [5] -. Kundu K. P. y Cohen I. M., Fluid Mechanics, Ed. Academic Press, 2a edición (2002)
- [6] -. Batchelor G. K., An Introduction to Fluid Dynamics, Ed. Cambridge University Press (1967).

## X - Bibliografía Complementaria

[1]

## XI - Resumen de Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es estudiar los estados de equilibrio y no equilibrio de sólidos y fluidos, a partir de la base de suponerlos como materiales continuos. Además se pretende capacitar al alumno en el manejo de las herramientas del Análisis Tensorial que permiten describir el estado de esfuerzo, las ecuaciones de movimiento y de conservación de los materiales continuos.

## XII - Resumen del Programa

Tema I: Introducción y Análisis Tensorial

El medio continuo como modelo para la descripción de materiales. Hipótesis del continuo. Álgebra de Tensores. La notación indicial. Índices libres. Símbolo de permutación. Delta de Kronecker. El tensor como transformación lineal. Componentes de un tensor. Operaciones básicas con tensores. Tensores ortogonales. Transformación entre dos sistemas coordenados cartesianos. Tensores simétricos y antisimétricos. El vector dual. Direcciones principales y valores principales de un tensor. Invariantes principales de un tensor.

Funciones tensoriales de un escalar. Campos escalares, vectoriales y tensoriales. Gradiente y divergencia de un campo tensorial. Descripción de los tensores en coordenadas curvilíneas.

Tema II: Cinemática del continuo

Cinemática del continuo. Descripción material y espacial. Derivada material. Aceleración de una partícula en el continuo. Movimiento del continuo como un cuerpo rígido. Campo de desplazamiento. Descripción de las deformaciones y rotaciones infinitesimales. Evolución temporal de la deformación. Ecuación de continuidad. Condiciones de compatibilidad. Deformaciones finitas. Teorema de descomposición polar. Tensores de deformación de Cauchy-Green. Tensores de deformación de Lagrange. Tensores de deformación de Euler. Cambio de área y volumen debido a la deformación.

Tema III: Esfuerzo

Fuerzas de volumen y de superficie. Vector esfuerzo. Tensor esfuerzo. Simetría del tensor esfuerzo. Valores principales del tensor esfuerzo. Esfuerzo normal y esfuerzo de corte. Ecuaciones de movimiento. Tratamiento de las condiciones de contorno. El tensor de Piola-Kirchhoff. Potencia asociada al esfuerzo. Ecuaciones de conservación de la energía.

Tema IV: El sólido elástico.

Descripción de las propiedades mecánicas de un sólido. Sólido Elástico. Módulos de Young, razón de Poisson, módulo de corte y módulo de volumen. Ecuación constitutiva de el sólido lineal e isótropo. Coeficientes de Lamé. Ecuaciones de Navier. Ejemplos de problemas elástodinámicos: ondas irrotacionales y ondas equivoluminales. Ejemplos de problemas

elastoestáticos: extensión simple de una barra y torsión de una barra circular. Concentración de esfuerzos.

**Tema V: Fluidos**

Fluidos. Fluidos Newtonianos. Condición de incompresibilidad. Fluido Newtoniano. Ecuación constitutiva de un fluido newtoniano. Ecuaciones de Navier-Stokes. Distintos tipos de flujo: flujo plano de Couette, flujo plano de Poiseuille, flujo de Couette. Ecuaciones de energía para un fluido newtoniano. El vector vorticidad y los flujos irrotacionales. Flujo irrotacional de un fluido no viscoso, incompresible y homogéneo. Flujos irrotacionales como soluciones de la ecuación de Navier-Stokes. Ecuación de transporte de la vorticidad. Concepto de capa límite. Descripción de un fluido newtoniano compresible.

**XIII - Imprevistos**

--

**XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	