



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 2017)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 31/03/2017 08:55:30)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MECANICA DEL CONTINUO	LIC.EN FISICA	015/06	2017	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VALLADARES, DIEGO LEONARDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
DE ROSAS, JUAN PABLO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	Hs	Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2017	23/06/2017	15	120

IV - Fundamentación

La asignatura es una introducción a la Mecánica del Continuo y la Física de Fluidos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo principal de la asignatura es abordar el análisis y descripción estados de movimiento de sólidos deformables y fluidos, modelizándolos como materiales continuos. Se capacita al alumno en el manejo de las herramientas del Análisis Tensorial que permiten describir la deformación de materiales, el estado de esfuerzo, las ecuaciones de movimiento y de conservación de los materiales continuos. Se introduce además al alumno en el manejo de un programa de cálculo simbólico (Mathematica).

VI - Contenidos

Revisión del álgebra 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, solo prácticos de problemas. Se realizará un práctico por cada tema del programa.

VIII - Regimen de Aprobación

Aprobación de 2 parciales para adquirir la condición de alumno regular. Aprobación de examen final para aprobar la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Lai W. M, Rubin D. y Krempf E, Introduction to Continuum Mechanics, Ed. Butterworth Heinemann, 4a edición (2010).
- [2] Landau L. D., Physics of Continuous Matter, 2a. Edición, CRC Press (2011).
- [3] Reddy J. N, An Introduction to Continuum Mechanics, Cambridge University Press, 2a edición (2013).

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Kundu K. P. y Cohen I. M, Fluid Mechanics, Ed. Academic Press, 2a edición (2002).

XI - Resumen de Objetivos

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. Campo de desplazamiento. Movimiento del continuo como un cuerpo rígido. Ecuación de movimiento Ecuación de continuidad. Balance de energía.

Tema III: Deformación

- a) Campo de desplazamiento. Descripción de las deformaciones y rotaciones infinitesimales. Tensor deformación infinitesimal E . Significado de las componentes de E y de sus valores principales. Tensor rotación infinitesimal.
- b) Razón temporal de cambio de un elemento material, el tensor gradiente de velocidades. El tensor razón temporal de cambio del tensor deformación D .
- c) Significado de las componentes de D y de sus valores principales. El tensor spin. Ecuación de conservación de la masa. Condiciones de compatibilidad para E y D .
- d) Deformaciones finitas. Tensor gradiente de deformación. Teorema de descomposición polar. El tensor de deformación de Cauchy-Green C . Significado de las componentes de C . Tensores de deformación de Euler y Lagrange.

Tema IV: Esfuerzo y ecuaciones de movimiento

- a) Fuerzas de volumen y de superficie. Vector esfuerzo. Estado de esfuerzo. Tensor esfuerzo T . Significado de las componentes de T . Valores principales de T . Esfuerzo normal y esfuerzo de corte. Estado de esfuerzo plano. Simetría del

tensor esfuerzo.

b) Ecuaciones de movimiento. Condiciones de contorno para T. Teorema de conservación de la energía y energía asociada al estado de esfuerzo.

Tema V: Sólido lineal elástico

a) Especificación de las propiedades de un material. Descripción de las propiedades mecánicas de un sólido. Módulos de Young, razón de Poisson, módulo de corte y módulo de volumen.

b) Sólido elástico de Hooke. Tensor isotrópico. Ecuación constitutiva de el sólido lineal e isótropo. Coeficientes de Lamé.

c) Ecuación de Navier. Problemas elastodinámicos: ondas elásticas. Problemas elastoestáticos: compresión y torsión de una barra.

Tema VI: Fluidos

a) Fluidos. Fluidos en movimiento tipo cuerpo rígido. Ecuaciones de la hidroestática. Condición de incompresibilidad. Fluido Newtoniano. Ecuación constitutiva de un fluido newtoniano. Ecuaciones de Navier-Stokes. Condiciones de contorno.

b) Similaridad dinámica y número de Reynolds. Condición de flujo laminar y turbulento. Flujos incompresibles. Flujos estacionarios. Distintos tipos de flujo: flujo plano de Couette, flujo plano de Poiseuille, flujo de Couette.

c) 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. Fluidos no-newtonianos. Concepto de capa límite. Descripción de un fluido newtoniano compresible.

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	