



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD MORELIA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
CIENCIA DE MATERIALES SUSTENTABLES
Programa de la asignatura



Mecánica de Medios Continuos

Clave:	Semestre: 6°-8°	Campo de conocimiento: Física	No. Créditos: 7
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórico-Práctica	Teoría:	Práctica:	Total de Horas
	12	3	
Modalidad: Curso	Duración del programa: 4 semanas		
<p>Seriación: No (x) Sí () Obligatoria () Indicativa ()</p> <p>Asignatura antecedente: Ninguna Asignatura subsecuente: Ninguna</p> <p>Objetivo general: Analizar las propiedades de materiales deformables, idealizados como medios continuos. Aplicar los fundamentos necesarios para mecánica y dinámica de fluidos, teoría de la elasticidad, plasticidad y ecuaciones constitutivas generales en materiales sustentables.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar los conceptos fundamentales de cálculo vectorial e integrar los conocimientos del álgebra y cálculo tensorial al medio continuo. 2. Explicar el concepto de tensor de esfuerzo. 3. Describir la dinámica de los fluidos ideales y de los fluidos viscosos. 4. Describir los sólidos elásticos isotrópicos. 			
Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y fundamentos generales	3	2
2	Conceptos básicos de análisis vectorial y tensorial	8	2
3	Esfuerzo	5	2
4	Deformación y rapidez de deformación	5	2
5	Ecuaciones generales de balance	9	2
6	Ecuaciones constitutivas simples: fluidos ideales y fluidos viscosos	9	2
7	Teoría lineal de la elasticidad, teoría de la plasticidad	9	0
Total de horas:		48	12

Suma total de horas:		60
Contenido Temático		
Unidad	Temas y subtemas	
1	Introducción y fundamentos generales 1.1. Espacios vectoriales. Propiedades y operaciones. Base y base dual. Geometría diferencial. Operadores vectoriales. 1.2. Concepto de medio continuo. Ejemplos y aplicaciones.	
2	Conceptos básicos de análisis vectorial y tensorial 2.1. Transformación de coordenadas. Translaciones y rotaciones. 2.2. Definición de tensor. Orden y rango. Notación indicial. Representación matricial de un tensor. Operaciones y álgebra tensorial: adición, multiplicación escalar, producto, contracción. Cambio de base. Tensores simétricos y antisimétricos. Ortogonalidad. Ejes principales y valores principales de tensores simétricos. Invariantes tensoriales. 2.3. Operadores diferenciales para tensores de segundo orden. Gradiente, divergencia y rotacional. Teoremas integrales: Green, Stokes y Gauss.	
3	Esfuerzo 3.1. Vector esfuerzo. Fuerzas de volumen y fuerzas de superficie. 3.2. Tensor de esfuerzos. Representación matricial. Esfuerzos normales y esfuerzos cortantes. Esfuerzos principales y direcciones principales de esfuerzo. Invariantes del tensor de esfuerzos. 3.3. Estado de esfuerzo bidimensional (esfuerzos en el plano). Esfuerzos normales y cortantes máximos. 3.4. Ecuaciones de equilibrio y simetría del tensor de esfuerzos. 3.5. Descomposición del vector esfuerzo en esfuerzos normales y cortantes (representación de los círculos de Mohr).	
4	Deformación y rapidez de deformación 4.1. Coordenadas materiales y coordenadas espaciales. Deformación y gradiente de deformación. Deformaciones longitudinales y angulares. Rotación de cuerpo rígido. Tensores de deformación finita de Green, Lagrange, Cauchy y Euler. Tensor de rapidez de deformación. 4.2. Cinemática del movimiento. Sistemas de referencia Euler y de Lagrange. Concepto de derivada material o sustancial. Movimiento de un medio deformable. Rapideces de cambio. Tensores de Rivlin-Ericksen.	
5	Ecuaciones generales de balance 5.1 Masa y densidad. Ecuación general de balance. Teorema de Transporte de Reynolds. 5.2 Ecuación de conservación de masa. Forma integral y forma diferencial. 5.3 Ecuaciones de conservación de momentum lineal y momentum angular. Forma integral y diferencial. 5.4 Ecuación de balance de energía.	
6	Ecuaciones constitutivas simples: fluidos ideales y fluidos viscosos 6.1 Ecuaciones constitutivas. Ejemplos principios de determinismo y acción local. Ecuaciones constitutivas lineales. 6.2 El fluido ideal. Ecuaciones de Euler. Flujo irrotacional. Ecuación de Bernoulli. 6.3 El fluido viscoso incomprensible. Ecuaciones de Navier-Stokes y discusión de las mismas.	
7	Teoría lineal de la elasticidad, teoría de la plasticidad 7.1 Relación entre el tensor de esfuerzo y el tensor de deformaciones infinitesimales. 7.2 Las ecuaciones de equilibrio como función del vector de los desplazamientos. 7.3 Ley de Hooke generalizada. Sólidos elásticos. 7.4 Constantes y módulos elásticos. 7.5 Ecuaciones fundamentales de la elasticidad lineal (ecuaciones de Navier) y discusión de las mismas.	

Bibliografía básica:	
Oliver Olivella, X. y de Saracíbar Bosch, C.A. (2002). <i>Mecánica de medios continuos para ingenieros</i> . México: Alfaomega.	
Mase, G.T. & Mase, G.E. (1999). <i>Continuum mechanics for engineers</i> . (2 nd ed.). USA: CRC Press.	
Chandrasekharaiah, D.S.& Debnath, L. (1994). <i>Continuum mechanics</i> . USA: Academic Press.	
Bibliografía complementaria:	
Malvern, L.E. (1977). <i>Introduction to the mechanics of a continuous medium</i> . USA: Prentice Hall.	
Fung, Y.C. (1993). <i>First course in continuum mechanics</i> . (3 rd ed.). USA: Prentice Hall.	
Gurtin, M.E. (1981). <i>An introduction to continuum mechanics</i> . USA: Academic Press.	
Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (x)	Exámenes parciales (x)
Exposición audiovisual (x)	Examen final escrito (x)
Ejercicios dentro de clase (x)	Trabajos y tareas fuera del aula (x)
Ejercicios fuera del aula (x)	Exposición de seminarios por los alumnos (x)
Seminarios ()	Participación en clase (x)
Lecturas obligatorias (x)	Asistencia ()
Trabajo de investigación ()	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio ()	Otras: ()
Prácticas de campo ()	
Uso de tecnologías de la información y comunicación (videoconferencias, documentales, entre otros) (x)	
Otras: ()	
Perfil profesiográfico:	
Físico o Ingeniero Mecánico, de preferencia con Doctorado en área afín. Con experiencia docente.	