



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	6
2111053	INTRODUCCION AL MEDIO CONTINUO		TIPO	OBL.
H. TEOR. 2.0	SERIACION		TRIM.	VI-VII
H. PRAC. 2.0	2132069 Y 2110019			

**OBJETIVO(S) :**

**Objetivos Generales:**

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Manejar las herramientas matemáticas y conocer, comprender y aplicar los fundamentos del formalismo de la mecánica de los medios continuos en el que se construyen las ecuaciones fundamentales.
- Comprender y aplicar las ecuaciones fundamentales establecidas, a las distintas situaciones particulares que se presenten en los cursos posteriores de Hidrodinámica o Elasticidad.

**Objetivos Específicos:**

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Comprender y manejar los elementos del cálculo tensorial en el caso de tensores cartesianos.
- Utilizar la notación de índices en el manejo de los tensores de deformación, de esfuerzos, de presión y de rapidez de deformación.
- Desarrollar la cinemática para la descripción de flujos en casos sencillos. Pasar de una a otra de las descripciones euleriana y lagrangiana.
- Conocer y comprender las ecuaciones de balance que corresponden al formalismo básico para la comprensión de la mecánica de los medios continuos.
- Manejar con soltura los cambios de coordenadas más usados, a fin de que pueda trabajar las ecuaciones fundamentales de la mecánica de medios continuos en diferentes sistemas coordenados.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

## CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción matemática.
  - 1.1 Definir los tensores de diferente orden.
  - 1.2 Introducir las operaciones fundamentales, adición, producto interno y contracción.
  - 1.3 Definir el tensor completamente antisimétrico de tercer orden.
  - 1.4 Conocer los valores y direcciones principales de tensores de segundo orden (cartesianos).
2. Tensor de deformación.
  - 2.1 Describir los desplazamientos relativos en un medio continuo a través del tensor de deformación.
  - 2.2 Discutir el significado físico de la parte simétrica, de la antisimétrica y de la traza.
3. Tensor de los esfuerzos.
  - 3.1 Describir las fuerzas de superficie en un medio continuo a través del tensor de los esfuerzos.
  - 3.2 Discutir el significado físico de sus elementos.
  - 3.3 Esfuerzos principales.
4. Descripciones euleriana y lagrangiana.
  - 4.1 Plantear la presencia de campos de densidad, temperatura, concentraciones másicas como funciones de posición y del tiempo.
  - 4.2 Definición de la velocidad hidrodinámica.
  - 4.3 Descripciones euleriana y lagrangiana.
  - 4.4 Campos estacionarios y no estacionarios.
5. Cinemática y visualización de flujos.
  - 5.1 Definiciones de trayectoria, de línea de corriente y de traza.
6. Leyes de conservación y balance.
  - 6.1 Ecuaciones de conservación de la masa y de la energía total.
  - 6.2 Ecuaciones de balance de la cantidad de movimiento, de la energía cinética, de la energía potencial, de la masa de las especies químicas en caso de ser partícipes de una reacción que tenga lugar en el flujo.
  - 6.3 Ecuación de balance de la entropía como tema optativo.
7. Sistemas coordenados.
  - 7.1 Repaso de la definición de los sistemas cartesiano, cilíndrico y esférico y de la forma del operador gradiente en cada uno de ellos.
  - 7.2 Repaso de la forma de la divergencia, el rotacional y el laplaciano en



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS

3/ 4

CLAVE 2111053

INTRODUCCION AL MEDIO CONTINUO

distintos sistemas coordenados.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Se presentará el material en clase, tanto en el pizarrón como con proyecciones, a elección del profesor, en los temas 1 a 4. Para la presentación del tema 5 se hará uso de proyecciones de películas y videos principalmente. Se darán ejemplos de acuerdo con el desarrollo del temario.

Después de la presentación de cada tema se resolverán ejercicios de aplicación en las sesiones de taller. Se asignarán tareas a realizar fuera de clase.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Introducción matemática, 2 semanas;

Tensor de deformación, 1 semana;

Tensor de los esfuerzos, 1 semana;

Descripciones euleriana y lagrangiana, 1 semana;

Cinemática y visualización de flujos, 1 semana;

Leyes de conservación y balance, 2.5 semanas;

Sistemas coordenados, 2.5 semanas.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

La evaluación de recuperación deberá ser global.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS

4/ 4

CLAVE 2111053

INTRODUCCION AL MEDIO CONTINUO

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Arfken, G., Mathematical methods for physicists, Academic Press, 1970.
2. Aris, R., Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics, Dover, 1989.
3. Chou, P. C., Pagano, N. J., Elasticity: Tensor, Dyadic, and Engineering Approaches, Dover, 1992.
4. Fung, Y. C., A first course in Continuum Mechanics, Prentice Hall, 1969.
5. Jeffreys, H., Cartesian Tensors, Cambridge University Press, 1969.
6. Velasco, R. M., Introducción a la Hidrodinámica Clásica, CFE, 2005.
7. Velasco, R. M., Introducción a la Elasticidad, Colección CBI, UAM, 2009.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 396

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO