

Mecánica de Medios Continuos

0302570

Fecha de actualización	Mon, 28 Sep 2015 14:35:46 -050
Usuario que realiza la actualización	Facultad
Autorización Vicedecano	Si
Última versión del curso	1
Número de Acta del Consejo de Facultad	
Fecha del Acta del Consejo de Facultad	000
Nombre de quien modifica esta última versión	Jorge Zuluaga
Publica curso	No
Codigo Curso	0302570
Nombre de la Asignatura	Mecánica de Medios Continuos
Tipo de Curso	Profesional
Tipo de Asistencia	Obligatoria
Numero de Creditos	4
Horas de Docencia Directa (HDD)	64
Horas de Docencia Asistida (HDA)	32
Horas de Trabajo Independiente (TI)	96
Horas teóricas semanales	6
Horas Prácticas Semanales	0
Horas Teórico-Prácticas Semanales	0
Horas teóricas semestrales	96
Horas prácticas semestrales	0
Horas teórico-prácticas semestrales	0
Número de semanas	16
Curso teórico	Si
Curso práctico	--
Curso teórico-práctico	--
Curso habilitable	Si
Curso validable	Si
Curso clasificable	No
Facultad	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Instituto	Instituto de Física
Programas académicos a los que se ofrece	Astronomía, Física
Área académica	Física
Campo de formación	--Física--

Ciclo	Profesionalización
Semestre actual	2015-2
Semestre en el Plan de Formación	6
Notas	
Horario de clase	
Prerrequisitos	Física Matemática I (0302576), Física Básica III (0302401), Métodos Computacionales (0302390)
Correquisitos	Ninguno
Sede en el que se ofrece	Ciudad Universitaria Medellín
Profesores Responsables	Luis Fernando Quiroga Peláez
Oficina de Profesores	6-125
Horario de atención de los profesores	
Profesores que elaboran este plan de asignatura	Luis Fernando Quiroga, Jorge Zuluaga
Correos electronicos de profesores que elaboran	luis.quiroga@udea.edu.co, jorge.zuluaga@udea.edu.co

Descripción general del curso

Este curso presenta una introducción al estudio de la mecánica de medios continuos con la cual se construyen las bases conceptuales y teóricas, desde el punto de vista clásico, para el estudio de la evolución de sistemas físicos como gases, líquidos y sólidos. El curso inicia con la definición de lo que es un medio continuo, junto con una breve introducción a la hidrostática e hidrodinámica y un repaso de los principales resultados de la Física Matemática que se utilizarán durante el desarrollo del curso. En la segunda parte del curso se definen formalmente la presión y la fuerza de flotabilidad para llegar a las ecuaciones que rigen la hidrostática. En la tercera componente del curso se hace una introducción a la teoría de elasticidad a través del estudio de las deformaciones y tensiones en el interior de un sólido no ideal, para ellos se estudian el tensor de deformaciones, el tensor de esfuerzos y la ley de Hooke para sólidos. Por último, el curso se dedica al estudio de fluidos en movimiento deduciendo y aplicando la ecuación de continuidad, Cauchy y Bernoulli para fluidos compresibles, incompresibles, estables, turbulentos y viscosos. Durante todo el curso se aplican los resultados teóricos a situaciones propias de la Astrofísica, Mecánica de Fluidos y Física de Sólidos donde se extraen resultados analíticos y numéricos a través del uso de la Física Computacional.

Propósito del curso es:

Justificación del curso

Dado que la Física de Medios Continuos estudia la evolución de aquella materia que no está sujeta a las leyes de la Mecánica Cuántica ni de la Nanociencia, y con la cual estamos en contacto en la mayoría de situaciones de la vida diaria, se convierte en una de las ramas de la Física con más aplicaciones directas. Adicionalmente, sus resultados son de vital importancia en muchas ramas de la Física y particularmente de la Astronomía.

En Física del Medio Continuo se aplicaran los conceptos y se usan las herramientas de áreas como la Física Matemática, Álgebra Tensorial, Física de Campos, Mecánica Clásica, Métodos Numéricos, Física Computacional, entre otras, lo que le permite al estudiante afianzar conceptos ya adquiridos y combinarlos para aplicarlos en situaciones concretas. Además la Física del Medio Continuo forma parte fundamental para el estudio de tópicos de profundización de Física y Astronomía en áreas como: Estudios Climáticos y Atmosféricos, Geociencias, Astrofísica Planetaria, Astrofísica Galáctica, Astrofísica Estelar, Cosmología, Dinámica de Fluidos, Teoría de Elasticidad, etc.

En este curso el estudiante se familiarizara con sistemas de referencia Lagrangianos y con

nuevos operadores para la diferenciación que incluyen el movimiento propio de los medios continuos que se adicionan a los cambios temporales en las cantidades físicas, además del uso de métodos numéricos y programación para encontrar resultados a situaciones específicas.

Objetivo General

Adquirir conocimientos sobre la teoría fundamental de los medios continuos, con aplicaciones a la Astrofísica, Mecánica de Fluidos y teoría de la elasticidad.

Objetivos específicos conceptuales

Identificar y dominar las herramientas básicas en Física Matemática y Álgebra Tensorial necesarios para el desarrollo del curso.

Dominar los conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos y la Teoría de Elasticidad.

Deducir y manipular las ecuaciones de continuidad, Cauchy y conservación de energía para medios continuos.

Definir y comprender los conceptos de esfuerzo y deformación, así como sus interacciones.

Reconocer la validez y el alcance de las aproximaciones tomadas sobre las ecuaciones de movimiento para medios continuos.

Objetivos específicos procedimentales

Usar el principio de Pascal y Arquímedes para fluidos en equilibrio hidrostático.

Usar las ecuaciones de continuidad, Cauchy y Bernoulli para fluidos en movimiento estables, con o sin vorticidad y con o sin viscosidad.

Usar los tensores de esfuerzo y deformación, y la ley de Hooke para estudiar la dinámica de sólidos no ideales.

Solucionar situaciones que impliquen el uso de desarrollos analíticos y el uso de Métodos y Numéricos y Programación.

Objetivos específicos actitudinales

Reconocer la Física de Medios Continuos como un área fundamental para la formación de Físicos y Astrónomos

Valorar las aproximaciones de la Física Clásica para el estudio de los sistemas físicos propios de la vida cotidiana

Reconocer la necesidad y la importancia de la Física Computacional para solucionar situaciones propias del estudio de medios continuos

Estrategia metodológica

Clase magistral con participación del estudiante en la deducción de resultados teóricos, solución de problemas y ejercicios prácticos.

Consulta por parte de los estudiantes de las fuentes bibliográficas recomendadas, para ampliar los temas y enriquecer discusiones propuestas por el docente en clase.

Complementación de la teoría por parte de los estudiantes mediante problemas propuestos en clase.

Cada estudiante debe elegir un proyecto final del curso donde aplique las temáticas vistas

en el curso, que incluya un desarrollo teórico y un resultado numérico.

Evaluación General

Cuatro evaluaciones escritas del 10% cada una.

Cuatro tareas computacionales por cada unidad del 10% cada una.

Proyecto final del 20% que incluya un desarrollo teórico y un resultado numérico en una aplicación de los temas del curso.

Actividades de Evaluación Específicas

Evaluación 1, 10%

Evaluación 2, 10%

Evaluación 3, 10%

Evaluación 4, 10%

Tarea 1, 10%

Tarea 2, 10%

Tarea 3, 10%

Tarea 4, 10%

Proyecto final del 20%

Actividades de asistencia obligatoria

Dado que durante la clase y asesoría se harán discusiones de situaciones previamente planteadas por el docente y que incluyen tópicos relacionados con los proyectos finales de los estudiantes, la asistencia a todas las actividades son obligatorias.

Contenido Resumido

Bibliografía General del Curso

Physics of Continuous Matter, B Lautrup, 2005

Fluid Mechanics, E. Lifshits, 1959

A first course in Continuum Mechanics, Y. C. Fung, 1969.

Mecánica del Medio Continuo. E. Levi, 1973.

Theory and problems of Continuum Mechanics. G. E. Mase, 1970.

Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos, J. Naranjo, 1992.

Mecánica de Medios continuos para Ingenieros, X. O. Olivella, 2007.

Título de la Unidad 1	Introducción
------------------------------	--------------

Unidad 1 - Contenidos Conceptuales

Aproximación de medio continuo

Hidrodinámica básica

Herramientas matemáticas

Unidad 1 - Contenidos Procedimentales

Definición de lo que es medio continuo.

Familiarización con conceptos fundamentales y el lenguaje de los medios continuos de densidad, presión y flotabilidad.

Repaso de las herramientas matemáticas más usadas en física medios continuos: sistemas de referencia, transformación de coordenadas, definición de tensores y álgebra tensorial básica.

Unidad 1 - Contenidos Actitudinales

Claridad en los rangos espaciales, de densidad y volumen en los cuales la aproximación de medio continuo es válida.

Dominio de los conceptos fundamentales de densidad, presión y flotación.

Dominio de la notación de índices y del álgebra tensorial básica.

Unidad 1 - Bibliografía Específica

Physics of Continuous Matter, B Lautrup, 2005

Fluid Mechanics, E. Lifshits, 1959

A first course in Continuum Mechanics, Y. C. Fung, 1969.

Mecánica del Medio Continuo. E. Levi, 1973.

Theory and problems of Continuum Mechanics. G. E. Mase, 1970.

Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos, J. Naranjo, 1992.

Mecánica de Medios continuos para Ingenieros, X. O. Olivella, 2007.

Semanas para la Unidad 1	3
---------------------------------	---

Título de la Unidad 2	Fluidos en reposo
------------------------------	-------------------

Unidad 2 - Contenidos Conceptuales

Presión

Flotación

Aplicación a planetas y estrellas

Unidad 2 - Contenidos Procedimentales

Definición formal de presión

Equilibrio hidrostático

Ecuación de estado

Estados de fluido barotrópico

Principio de Arquímedes

Estabilidad de cuerpos flotantes

Corrimientos en la estabilidad

Flujo gravitacional

Cuerpos esféricos

Estrella homentrópica

Energía gravitacional

Unidad 2 - Contenidos Actitudinales

Dominio en la definición formal de presión y flotación y la relación entre ellas.

Claridad en las condiciones que garantizan el equilibrio hidrostático.

Aplicar el equilibrio hidrostático para un modelo simple de planeta y estrella.

Unidad 2 - Bibliografía Específica

Physics of Continuous Matter, B Lautrup, 2005

Fluid Mechanics, E. Lifshits, 1959

A first course in Continuum Mechanics, Y. C. Fung, 1969.

Mecánica del Medio Continuo. E. Levi, 1973.

Theory and problems of Continuum Mechanics. G. E. Mase, 1970.

Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos, J. Naranjo, 1992.

Mecánica de Medios continuos para Ingenieros, X. O. Olivella, 2007.

Semanas para la Unidad 2	4
---------------------------------	---

Título de la Unidad 3	Sólidos Deformables
------------------------------	---------------------

Unidad 3 - Contenidos Conceptuales

Esfuerzos

Deformaciones

Elasticidad lineal

Unidad 3 - Contenidos Procedimentales

Fricción.

Concepto de esfuerzo.

Nueve componentes del tensor de esfuerzos.

Equilibrio mecánico.

Simetría del tensor de esfuerzos.

Concepto de desplazamiento.

Deformación local.

Significado geométrico del tensor de deformaciones.

Trabajo y energía.

Deformaciones finitas.

Ley de Hook.

Ley de Hook en materiales isotrópicos.

Deformación uniforme estática.

Energía de deformación.

Unidad 3 - Contenidos Actitudinales

Dominio de las ecuaciones de movimiento para sólidos sometidos a esfuerzos.

Dominio de las ecuaciones de movimiento para sólidos sometidos a deformaciones.

Claridad en el análisis de la respuesta del sólido sometido a esfuerzos y deformaciones.

Entender la conservación de la energía en un sólido.

Unidad 3 - Bibliografía Específica

Physics of Continuous Matter, B Lautrup, 2005

Fluid Mechanics, E. Lifshits, 1959

A first course in Continuum Mechanics, Y. C. Fung, 1969.

Mecánica del Medio Continuo. E. Levi, 1973.

Theory and problems of Continuum Mechanics. G. E. Mase, 1970.

Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos, J. Naranjo, 1992.

Mecánica de Medios continuos para Ingenieros, X. O. Olivella, 2007.

Semanas para la Unidad 3	4
---------------------------------	---

Título de la Unidad 4	Hidrodinámica Básica
------------------------------	----------------------

Unidad 4 - Contenidos Conceptuales

Fluidos en movimiento.

Flujo aproximadamente ideal.

Viscosidad.

Unidad 4 - Contenidos Procedimentales

Campo de velocidades.

Flujo incompresible.

Conservación de la masa.

Movimiento con el fluido.

Dinámica del continuo.

Cosmología newtoniana.

Ecuación de Euler

Ondas de sonido de baja amplitud.

Flujo incompresible estable

Flujo compresible estable

Vorticidad

Viscosidad cortante

Flujo planar

Fluidos newtonianos incompresibles

Clasificación de flujos

Fluidos newtonianos compresibles

Atenuación del sonido viscoso

Circulación

Flujo de potencial

Unidad 4 - Contenidos Actitudinales

Dominio de las ecuaciones de movimiento para fluidos compresibles e incompresibles.

Dominio de las ecuaciones de movimiento para fluidos compresibles e incompresibles con o sin vorticidad, y con o sin viscosidad.

Unidad 4 - Bibliografía Específica

Physics of Continuous Matter, B Lautrup, 2005

Fluid Mechanics, E. Lifshits, 1959

A first course in Continuum Mechanics, Y. C. Fung, 1969.

Mecánica del Medio Continuo. E. Levi, 1973.

Theory and problems of Continuum Mechanics. G. E. Mase, 1970.

Introducción a la Mecánica de los Medios Continuos, J. Naranjo, 1992.

Mecánica de Medios continuos para Ingenieros, X. O. Olivella, 2007.

Semanas para la Unidad 4	5
---------------------------------	----------