ASIGNATURA DE MÁSTER:

FÍSICA DE MEDIOS CONTINUOS: FORMALISMO GENERAL Y APLICACIONES

Curso 2012/2013

(Código:21156045)

1.PRESENTACIÓN

Física de Medios Continuos: Formalismo general y aplicaciones.

Código: 156045

Curso: Primero Tipo: Optativa Semestre: Primero

Créditos ECTS: 6 (180 h.) Teóricos: 4 (120 h.) Prácticos: 2 (60 h.)

Profesores de la asignatura:

- Emilia Crespo del Arco
  Dpto.: Física Fundamental Despacho: 211-A
  Tfno: 91 398 7123 E-mail: emi@fisfun.uned.es
  Horario de tutoría: Miércoles de 15:30 a 19:30.

Profesores de la asignatura:

Emilia Crespo del Arco
Dpto.: Física Fundamental Despacho: 211-A
Tfno: 91 398 7123 E-mail: emi@fisfun.uned.es
Horario de tutoría: Miércoles de 15:30 a 19:30.

Emilia Crespo del Arco es Catedrática de Universidad en el Departamento de Física Fundamental en el Área de Física Aplicada. Imparte docencia de Fundamentos de Física II, Métodos Numéricos I y II (Licenciatura de Ciencias Físicas) y de Meteorología y Climatología (Licenciatura de Ciencias Ambientales). Trabaja en proyectos de investigación en el campo de la Física de Fluidos.

- Miguel Angel Rubio Alvarez
  Dpto.: Física Fundamental Despacho: 212-A
  Tfno: 91 398 71 29 E-mail: mar@fisfun.uned.es
  Horario de tutoría: Miércoles de 15:30 a 19:30.

Miguel Angel Rubio Alvarez es Catedrático de Universidad en el Departamento de Física Fundamental en el Área de Física Aplicada. Imparte docencia de Física General (Licenciatura en Ciencias Físicas), Cursos de Doctorado (Física de medios continuos y Estructura y propiedades de fluidos complejos) en el Programa de

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB

Doctorado Interuniversitario con Mención de Calidad "Física de Sistemas Complejos", y es Coordinador de Laboratorios docentes del Departamento de Física Fundamenal. Es el director del Laboratorio de Sistemas Complejos (investigación).

Descriptores: Mecánica de medios continuos, cinemática, deformaciones, representaciones lagrangiana y euleriana, fuerzas de volumen y de contacto, tensor de esfuerzos, principios de conservación, ecuaciones de balance, ecuaciones constitutivas, ligaduras internas, invariancia material, principios para la formulación de ecuaciones constitutivas invariantes, fluido viscoso, sólido elástico, viscoelasticidad

Objetivo general: Transmitir al alumno un conocimiento básico de los conceptos propios de la Física de los medios continuos deformables, en especial la descripción de su dinámica, hasta llegar al problema general de la formulación de ecuaciones constitutivas invariantes. Los diferentes tipos de comportamiento se ilustrarán por medio del estudio de los modelos de fluido viscoso newtoniano, sólido elástico y fluido viscoelástico lineal.

Objetivos concretos:

- Exponer los fundamentos físicos del estudio de las deformaciones y su cinemática en los medios continuos.
- Presentar las diferentes aproximaciones (lagrangiana y euleriana) a la representación del movimiento de los medios continuos deformables.
- Presentar la modelización de las fuerzas de contacto a través del tensor de esfuerzos de Cauchy.
- Presentar la formulación de los principios de conservación de masa, momento lineal y energía en forma diferencial, así como délos balances en las superficies de discontinuidad.
- Introducir el problema general de la representación matemática de las propiedades de los medios continuos a través de sus ecuaciones constitutivas y sus ligaduras internas, incluyendo la discusión del problema de la formulación de ecuaciones constitutivas con invariancia material.
- Introducir los principales modelos de ecuaciones constitutivas (fluido newtoniano, sólido elástico lineal y fluido viscoelástico lineal) para ilustrar las principales aplicaciones de la teoría general

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Esta es una asignatura que, dentro del Máster, tiene carácter optativo puesto que pretende proporcionar al estudiante una formación específica en conceptos y técnicas relacionados con los procesos de flujo y deformación en medios continuos deformables.

La formación avanzada que se pretende proporcionar en la asignatura enlaza con las asignaturas habitualmente impartidas en el Grado de Física, como puede ser la Mecánica Analítica o la Física del Estado Sólido, y proporciona una base teórica sólido para abordar posteriormente otras asignaturas del Máster como son Estructura y propiedades de fluidos complejos o Inestabilidades y turbulencia.

La asignatura participa en la formación del alumno en las siguientes competencias:

Competencias genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organización y planificación.
3. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
5. Resolución de problemas.
6. Razonamiento crítico.
7. Aprendizaje autónomo

Competencias específicas:

1. Capacidad de análisis de problemas nuevos en sistemas poco conocidos y determinar similitudes y diferencias con modelos de referencia

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB

2. Capacidad de formular modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales).
3. Saber construir modelos numéricos para fenómenos descritos por ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales) con diferentes condiciones iniciales o de contorno.
4. Capacidad de realizar análisis críticos de resultados analíticos y numéricos.
5. Capacidad de búsqueda de bibliografía y fuentes de información especializadas. Manejo de las principales bases de datos de bibliografía científica y de patentes
6. Ser capaz de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas avanzadas adecuadas para la investigación.
7. Ser capaz de comunicar con claridad y rigor los resultados de un trabajo de investigación de forma tanto oral como escrita.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para abordar la asignatura con garantías de éxito son precisos conocimientos intermedios de Matemáticas y de Física adquiridos en una titulación de Graduado en Física o Ingeniería.

Matemáticas: Números complejos, funciones elementales, ecuaciones diferenciales ordinarias (lineales, de primer orden y coeficientes constantes), ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, tensores.

Física: Conocimientos básicos sobre propiedades mecánicas de fluidos y sólidos: viscosidad y módulo de elasticidad. Facilita mucho el seguimiento del curso haber superado con anterioridad cursos de nivel de Graduado en Física de las materias Mecánica Analítica o Física de Fluidos.

Inglés: Capacidad de lectura de textos científicos en inglés. Algunos de los documentos de trabajo pueden ser artículos en inglés.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Manejo de las representaciones de los flujos de cizalla simple y elongacional.
2. Dominio del concepto de derivada material. Cálculo de derivadas materiales de elementos transportados en descripciones lagrangiana y euleriana.
3. Formulación de los balances en las superficies de discontinuidad.
4. Manejo de las ecuaciones del movimiento en distintos sistemas de coordenadas.
5. Formulación de relaciones objetivas entre esfuerzos y magnitudes cinemáticas.
6. Capacidad de modelización matemática de un medio continuo.
7. Comprensión de la representación de los esfuerzos: teorema de Cauchy.
8. Manejo de Ecuaciones constitutivas y ligaduras internas.
9. Comprensión de los criterios de admisibilidad de ecuaciones constitutivas.
10. Comprensión de los modelos principales (fluido newtoniano, sólido elástico lineal y fluido viscoelástico lineal.
11. Conocimiento y habilidad en la búsqueda de bibliografía y de fuentes de información especializada.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

FÍSICA DE MEDIOS CONTINUOS: FORMALISMO GENERAL Y APLICACIONES - (Cod.21156045)

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Parte I.- Formalismo general.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB

- Tema 1.- Introducción al comportamiento de los materiales deformables.
- Tema 2.- Las distintas formas de descripción de un medio continuo deformable.
- Tema 3.- Deformaciones y desplazamientos.
- Tema 4.- Cinemática de las deformaciones.
- Tema 5.- Ecuaciones generales de la dinámica.
- Tema 6.- La representación de las propiedades de los medios continuos.

Parte II.- Aplicaciones.

- Tema 7.- El fluido viscoelástico lineal. El sólido elástico lineal. El fluido newtoniano.
- Tema 8.- Flujos ideales.
- Tema 9.- Flujos dominados por la viscosidad.

6.EQUIPO DOCENTE

- EMILIA CRESPO DEL ARCO
- MIGUEL ANGEL RUBIO ALVAREZ

7.METODOLOGÍA

La docencia se impartirá principalmente a través de un curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED. Dentro del curso virtual los estudiantes dispondrán de:

1. Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de cada una de las asignaturas que componen el módulo y se presentan a los docentes.
2. Calendario, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante lo adapte a su disponibilidad y necesidades.
3. Materiales:
   - *Guía del curso*, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
   - *Programa*, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
   - *Orientaciones* sobre la forma de abordar el estudio de cada tema.
   - *Recursos*, donde se proporciona el material necesario para el estudio, incluyendo referencias a artículos fundamentales en el desarrollo de la disciplina.
4. Herramientas de comunicación:
   - *Correo*, para la consulta personal de cuestiones particulares del alumno.
   - *Foros de debate*, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo conceptual o práctico.
   - *Plataforma de entrega* de trabajos obligatorios, exámenes y problemas, y herramientas de calificación.
5. Actividades y trabajos: Dentro del Curso virtual se llevarán a cabo las siguientes:
   - Participación en los foros de debate.
   - Pruebas de evaluación continua en línea, al final de cada bloque del temario.
   - Resolución y discusión de problemas propuestos por el equipo docente a lo largo del curso.

Fuera del curso virtual el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades. También se pueden organizar videoconferencias coordinadas con los distintos Centros Asociados, si las necesidades docentes lo hicieran preciso.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Comentarios y anexos:
El material básico para preparar la asignatura se pone a disposición del estudiante a través del Curso virtual. Dicho material ha sido generado por los profesores encargados de la docencia de la asignatura y abarca todo el temario de la asignatura. En el apartado relativo a la bibliografía complementaria se recogen textos que pueden servir al estudiante para profundizar

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB

en algunos de los conceptos abordados en el material básico o bien para extender su visión a otros temas de Física de Medios Continuos no tocados en el presente curso.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780471518440
Título: DYNAMICS OF POLYMERIC LIQUIDS (2a edición)
Autor/es: Armstrong, Robert C. ; Curtiss, Charles F. ; Bird, R. Byron ;
Editorial: WILEY-INTERSCIENCE

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780486661100
Título: VECTORS, TENSORS, AND THE BASIC EQUATIONS OF FLUID MECHANICS
Autor/es:
Editorial: DOVER PUBLICATIONS

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780521429696
Título: FLUID DYNAMICS FOR PHYSICISTS
Autor/es:
Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780750628945
Título: INTRODUCTION TO CONTINUUM MECHANICS, (3rd ed.)
Autor/es: Lai, W. M. ; Krempl, E. ; Rubin, David ;
Editorial: BUTTERWORTH-HEINEMANN

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780817648459
Título: AN INTRODUCTION TO THE MECHANICS OF FLUIDS (2nd edition)
Autor/es: Rajagopal, K. R. ; Truesdell, Clifford ;
Editorial: Birkhäuser Boston

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780898716207
Título: MATHEMATICS APPLIED TO CONTINUUM MECHANICS (CLASSICS IN APPLIED MATHEMATICS)
Autor/es: Lee A. Segel ;
Editorial: DOVER PUBLICATIONS

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788429140873
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS. VOL. VI (1ª)
Autor/es: Lifshitz, Eugeny M. ; Landau, Levi D. ;
Editorial: REVERTÉ

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

A través del Curso virtual se pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo al estudio, por ejemplo, enlaces a videoconferencias impartidas por profesores invitados en cursos anteriores, sobre temas de la asignatura.
También se proporcionarán a los alumnos lecturas recomendadas. Estas lecturas pretenden estimular a los estudiantes y desarrollar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a casos prácticos.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Las labores de autorización y seguimiento se harán principalmente a través de las herramientas de comunicación del Curso virtual (Correo y Foros de debate). Por otra parte, los estudiantes podrán siempre entrar en contacto con los profesores de la asignatura por medio de correo electrónico, teléfono o entrevista personal en las siguientes coordenadas:

1. Dra. Emilia Crespo del Arco
   e-mail: emi@fisfun.uned.es
   Teléfono: 91 398 7123
   Horario: Miércoles, de 15:30 a 19:30
   Despacho: 211-A (Facultad de Ciencias, 2ª planta).
2. Dr. Miguel Angel Rubio Alvarez
   e-mail: mar@fisfun.uned.es
   Teléfono: 91 398 7129
   Horario: Miércoles, de 15:30 a 19:30
   Despacho: 212-A (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Se realizará a través de la valoración de dos pruebas de evaluación continua en línea y, con carácter optativo, de la realización de un trabajo de curso. La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Pruebas de evaluación continua en línea. Estas pruebas son obligatorias.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7D2109AE73B2DE07CD4BD490414BA6AB