

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE
SISTEMAS COMPLEJOS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



FÍSICA DE MEDIOS CONTINUOS: FORMALISMO GENERAL Y APLICACIONES

CÓDIGO 21156045



Ámbito: GUJ - 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/>



8399820F5644B9F550FA5FB3CA9AB10

17-18

FÍSICA DE MEDIOS CONTINUOS:
FORMALISMO GENERAL Y APLICACIONES
CÓDIGO 21156045

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	FÍSICA DE MEDIOS CONTINUOS: FORMALISMO GENERAL Y APLICACIONES
Código	21156045
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

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 12:00 a 14.00 y de 16:00a 18:00.

•**Emilia Crespo del Arco** es Catedrática de Universidad en el Departamento de Física Fundamental en el Área de Física Aplicada. Imparte docencia en los Grados de Física y Ciencias Ambientales, en el Máster en Física de Sistemas Complejos y dirige Tesis Doctorales en el Programa de Doctorado de la Facultad de Ciencias de la UNED. 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 11:00 a 13.00 y de 16:00a 18:00.

Miguel Angel Rubio Alvarez es Catedrático de Universidad en el Departamento de Física Fundamental en el Área de Física Aplicada. Imparte docencia en el Grado de Física, en los Másteres de Física de Sistemas Complejos y Física Médica, y dirige Tesis Doctorales en el Programa de Doctorado de la Facultad de Ciencias de la UNED. También es 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 estudiante 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:

- Presentar las diferentes aproximaciones (lagrangiana y euleriana) a la representación del movimiento de los medios continuos deformables.
- Exponer los fundamentos físicos del estudio de las deformaciones y su cinemática en los medios continuos.
- 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 de los 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.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

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.



EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

EMILIA CRESPO DEL ARCO
emi@fisfun.uned.es
91398-7123
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MIGUEL ANGEL RUBIO ALVAREZ
mar@fisfun.uned.es
91398-7129
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las labores de tutorización 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:

•Dra. Emilia Crespo del Arco

e-mail: emi@fisfun.uned.es

Teléfono: 91 398 7123

Horario: Miércoles, de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00

Despacho: 211-A (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

•Dr. Miguel Angel Rubio Alvarez

e-mail: mar@fisfun.uned.es

Teléfono: 91 398 7129

Horario: Miércoles, de 11:00 a 13:00 y de 16:00 a 18:00.

Despacho: 212-A (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Comprensión de la modelización matemática de un medio continuo
2. Comprensión y utilización de las descripciones lagrangiana y euleriana del movimiento.
3. Manejo de la representación de las deformaciones y desplazamientos en transformaciones arbitrarias, homogéneas e infinitesimales.



4. Manejo de las representaciones de los flujos de cizalla simple y elongacional.
5. Dominio del concepto de derivada material. Cálculo de derivadas materiales de elementos transportados en descripciones lagrangiana y euleriana.
6. Comprensión de la cinemática de las deformaciones en descripciones euleriana y lagrangiana. Tensores velocidad de deformación lagrangiano y euleriano.
7. Formulación de los balances en las superficies de discontinuidad.
8. Comprensión de la representación de los esfuerzos: teorema de Cauchy.
9. Comprensión de la formulación para medios continuos deformables de los principios de conservación de masa momento lineal y momento angular.
10. Comprensión de la formulación de los principios de la Termodinámica para medios continuos deformables.
11. Manejo de las ecuaciones del movimiento en distintos sistemas de coordenadas.
12. Formulación de relaciones objetivas entre esfuerzos y magnitudes cinemáticas.
13. Capacidad de modelización matemática de un medio continuo.
14. Manejo de Ecuaciones constitutivas y ligaduras internas.
15. Comprensión de los criterios de admisibilidad de ecuaciones constitutivas.
16. Comprensión de los modelos principales (fluido newtoniano, sólido elástico lineal y fluido viscoelástico lineal.
17. Conocimiento y habilidad en la búsqueda de bibliografía y de fuentes de información especializada.

CONTENIDOS

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 electrónico*, 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 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 electrónico, 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.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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 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.

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

ISBN(13):9780486661100

Título: VECTORS, TENSORS, AND THE BASIC EQUATIONS OF FLUID MECHANICS



Autor/es:

Editorial:DOVER PUBLICATIONS

ISBN(13):9780521429696

Título:FLUID DYNAMICS FOR PHYSICISTS

Autor/es:

Editorial:CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS..

ISBN(13):9780750628945

Título:INTRODUCTION TO CONTINUUM MECHANICS, (3rd ed.)

Autor/es:Lai, W. M. ; Krepl, E. ; Rubin, David ;

Editorial:BUTTERWORTH-HEINEMANN

ISBN(13):9780817648459

Título:AN INTRODUCTION TO THE MECHANICS OF FLUIDS (2nd edition)

Autor/es:Rajagopal, K. R. ; Truesdell, Clifford ;

Editorial:Birkhäuser Boston

ISBN(13):9780898716207

Título:MATHEMATICS APPLIED TO CONTINUUM MECHANICS (CLASSICS IN APPLIED MATHEMATICS)

Autor/es:Lee A. Segel ;

Editorial:DOVER PUBLICATIONS

ISBN(13):9788429140873

Título:MECÁNICA DE FLUIDOS. VOL. VI (1ª)

Autor/es:Lifshitz, Eugeny M. ; Landau, Levi D. ;

Editorial:REVERTÉ

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

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.

IGUALDAD DE GÉNERO



En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

