ASIGNATURA DE MÁSTER:

MECÁNICA ESTADÍSTICA DE FLUIDOS COMPLEJOS

Curso 2011/2012

(Código:21156079)

1.PRESENTACIÓN

Nombre de la asignatura: Mecánica Estadística de Fluidos Complejos.

Código: 156079

Curso: PrimeroTipo: Optativa

Semestre: Primero

Módulo: Física de Fluidos Complejos

Créditos totales ECTS: 6 (180 h.)

Descriptores: Mecánica estadística de no equilibrio, operadores de proyección, formalismo GENERIC, fluidos complejos, suspensiones coloidales, polímeros.

Objetivo general:

Transmitir al alumno un conocimiento básico de los conceptos propios de la Mecánica Estadística fuera de equilibrio y de su implementación matemática, ilustrando el marco general con varios ejemplos de fluidos complejos de interés tecnológico como son suspensiones coloidales y disoluciones poliméricas.

Objetivos concretos:

Introducir la formulación de teorías de no equilibrio para fluidos complejos.

Dar un marco teórico claro basado en los conceptos de nivel de descripción y reducción de la información.

Mostrar la transferencia de información entre los niveles de descripción microscópico y macroscópico.

Estudiar sistemas modelo a distintas escalas de longitud y tiempo.

Preparar al estudiante para poder abordar problemas de simulación de sistemas fluidos que abarcan muchas escalas de longitud y tiempos.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Esta es una asignatura que, dentro del Máster, tiene carácter optativo y pretende proporcionar al estudiante la base teórica suficiente para poder entender la conexión entre la dinámica microscopica de un fluido complejo y su comportamiento macroscópico en situaciones de no equilibrio

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/
C146DD573B302CF91212A8A9014E20A9

La formación avanzada que se pretende proporcionar en la asignatura enlaza con asignaturas habitualmente impartidas en el Grado de Física, como puede ser la *Mecánica Estadística* o la *Física de Fluidos*. También está fuertemente relacionada con las asignaturas *Física de Medios Continuos* y *Estructura y Propiedades de Fluidos Complejos*, que se imparten en este mismo Máster. Finalmente, esta asignatura tiene también relación con la de *Fenómenos de transporte: Técnicas de Simulación en Fluidos*, tambien en este Máster. Algunos aspectos de procesos estocásticos que se ven someramente en esta asignatura serán estudiados en más profundidad en la asignatura de *Fluctuaciones en Sistemas Dinámico*

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

1. 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
2. Competencias específicas:
    1. Conocimiento avanzado de los conceptos de mecánica estadística de no equilibrio.
    2. Comprensión de la naturaleza de la investigación en el campo.
    3. Capacidad de formular modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales).
    4. Capacidad de realizar análisis críticos de resultados experimentales, analíticos y numéricos.
    5. Capacidad de búsqueda de bibliografía y fuentes de información especializadas. Manejo de las principales bases de datos de bibliografía científica.
    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 de Matemáticas y de Física adquiridos en una titulación de Graduado en Física o Ingeniería.

Matemáticas: Cálculo diferencial en varias variables, máximos de funciones condicionados, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, nociones básicas de espacios funcionales de Hilbert, tensores.

Física: Mecánica analítica (ecuaciones de Hamilton). Facilita mucho el seguimiento del curso el haber cursado con anterioridad materias de Física de Fluidos y Mecánica Estadística en cursos de nivel de Graduado en Física.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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/
C146DD573B302CF91212A9A9014E20A9

1. Adquisición de conocimientos avanzados de mecánica estadística de no equilibrio.
2. Capacidad de identificar escalas temporales características en fluidos complejos.
3. Capacidad de selección de modelos de simulación apropiados para casos particulares de fluidos complejos.
4. Capacidad de construcción de la ecuación de Fokker-Planck a partir de la dinámica microscópica del sistema.
5. Capacidad de identificación de variables relevantes en suspensiones coloidales y poliméricas.
6. Habilidad en el manejo de técnicas de operadores de proyección.
7. Conocimiento de la estructura GENERIC para la formulación de ecuaciones dinámicas para fluidos complejos.
8. Comprensión del proceso de grano grueso (coarse-graining)
9. Adquisición de una comprensión de la naturaleza de la investigación en el campo.
10. Conocimiento de y habilidad en la búsqueda de bibliografía y de fuentes de información especializada.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

1. Tema 1. Introducción a la teoría del granulado
2. Tema 2. Aspectos matemáticos de la teoría del granulado.
3. Tema 3. La estructura GENERIC.
4. Tema 4. Hidrodinámica de fluidos simples.
5. Tema 5. Hidrodinámica de mezclas
6. Tema 6. Suspensiones coloidales
7. Tema 7. Disoluciones poliméricas.

6.EQUIPO DOCENTE

- JOSE ESPAÑOL GARRIGOS

7.METODOLOGÍA

1. 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:

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/
C146DD573B302CF91212A9A9014E20A9

1. Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
2. Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
3. Orientaciones sobre la forma de abordar el estudio de cada tema.
4. Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio, incluyendo referencias a artículos fundamentales en el desarrollo de la disciplina.
5. Ejemplos de exámenes, donde se orienta sobre las pruebas escritas.

4. Herramientas de comunicación:

1. Correo, para la consulta personal de cuestiones particulares del alumno.
2. Foros de debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo conceptual o práctico.
3. Plataforma de entrega de los trabajos obligatorios, exámenes y problemas, y herramientas de calificación.

Además, dentro del Curso virtual se llevarán a cabo las siguientes Actividades y trabajos:

1. Participación en los foros de debate.
2. Pruebas de evaluación continua en línea, al final de cada bloque del temario.
3. Resolución y discusión de problemas propuestos por el equipo docente a lo largo del curso.

Fuera del curso virtual el estudiante también podrá 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.

Por lo que se refiere a la división temporal de las actividades del alumno en la asignatura, es esperable que la distribución sea aproximadamente la siguiente:

1. Lectura comprensiva del material suministrado: 20%.
2. Realización de ejercicios de autocomprobación de asentamiento de conocimientos: 20%.
3. Resolución de problemas: 30%.
4. Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados: 5%.
5. Redacción de los problemas: 5%.
6. Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.: 10%.
7. Intercambio de información con otros compañeros y tutor en los foros: 10%.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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/
C146DD573B302CF91212A9A9014E20A9

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 el profesor encargado 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 Fluidos Complejos no abarcados en el presente curso.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:
Comentarios y anexos:

H. Grabert *Projection Operator Techniques in Nonequilibrium Statistical Mechanics* (Springer-Verlag, 1982). Este libro contiene una discusión exhaustiva de la técnica de operadores de proyección.

H.C. Ottinger

Beyond Equilibrium Thermodynamics

(Wiley 2005). Este es un texto del autor que más ha contribuido al desarrollo de la estructura GENERIC y a su implementación. Discute dentro de este formalismo un número elevado de ejemplos de fluidos complejos.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

En las páginas del Curso Virtual se pondrá a disposición de los estudiantes enlaces y material que se considere de particular interés para esta asignatura.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

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 el profesor de la asignatura por medio de correo electrónico, teléfono o entrevista personal en las siguientes coordenadas:

Dr. Pep Español Garrigós
e-mail: pep@fisfun.uned.es
Teléfono: 91 398 7133
Horario: Miércoles, de 15:30 a 19:30
Despacho: 212-B (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Se realizará a través de la valoración de una prueba de evaluación continua en línea. Básicamente consistirá en la resolución de problemas propuestos. La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Pruebas de evaluación continua en línea. Representará un 90 % de la calificación final.
- Trabajo de curso optativo: Representará un 10 % de la calificación final.

13.COLABORADORES DOCENTES

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/
C146DD573B302CF91212A9A9014E20A9

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/
C146DD573B302CF91212A9A9014E20A9