

20-21

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE
SISTEMAS COMPLEJOS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



INESTABILIDADES Y TURBULENCIA

CÓDIGO 2115605-

UNED

20-21

INESTABILIDADES Y TURBULENCIA
CÓDIGO 2115605-

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	INESTABILIDADES Y TURBULENCIA
Código	2115605-
Curso académico	2020/2021
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de **Inestabilidades y turbulencia** permite que el alumno se familiarice con el problema de las soluciones de las ecuaciones de Navier-Stokes, ecuaciones que aparecen en la asignatura de Física de medios continuos, como caso particular para el modelo de fluido newtoniano. En la asignatura de Inestabilidades y turbulencia se verán inestabilidades hidrodinámicas, en las que se ejemplificarán, de manera rigurosa y en detalle, bifurcaciones acerca de las cuales los estudiantes ya habrán leído en la asignatura de Introducción a la ciencia no lineal.

Esta asignatura es una continuación de la asignatura optativa "*Física de Medios Continuos Física de medios continuos: Formalismo general y aplicaciones*" que se imparte en el primer semestre.

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
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.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

- Conocimiento del inglés a nivel de lectura y comprensión de textos científicos y técnicos.
- Para cursar esta asignatura es muy recomendable haber cursado la asignatura "Física de Medios Continuos Física de medios continuos: Formalismo general y aplicaciones" (o una asignatura de Física de Fluidos en el grado).

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

EMILIA CRESPO DEL ARCO (Coordinador de asignatura)
emi@fisfun.uned.es
91398-7123
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MANUEL ARIAS ZUGASTI
maz@ccia.uned.es
91398-7127
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JESUS SANCHEZ RODRIGUEZ
jesanrod@fisfun.uned.es
91398-7136
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

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 la profesora de la asignatura por medio de correo electrónico, teléfono o entrevista personal:

Dra. Emilia Crespo del Arco

e-mail: emi@fisfun.uned.es

Teléfono: 91 398 7123

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

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

Dr. Manuel Arias Zugasti
e-mail: maz@dfmf.uned.es
Teléfono: 91 398 7127
Horario: Lunes de 16 a 20 h
Despacho: 230 (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG01 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis.

CG02 - Adquirir capacidad de organización y planificación.

CG03 - Adquirir conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG04 - Adquirir capacidad de gestión de información

CG05 - Adquirir capacidad para resolución de problemas

CG08 - Adquirir razonamiento crítico

CG09 - Adquirir compromiso ético

CG10 - Adquirir capacidad de aprendizaje autónomo

CG11 - Adquirir capacidad de adaptación a nuevas situaciones

CG14 - Adquirir sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01 - Saber utilizar y relacionar los diferentes tipos de descripción (microscópica, mesoscópica y macroscópica) de los fenómenos físicos

CE03 - Comprender el papel del ruido y las fluctuaciones en los fenómenos físicos y manejar su modelización matemática

CE04 - Comprender y saber relacionar matemáticamente las propiedades macroscópicas de

un sistema con las interacciones y la geometría de los elementos microscópicos del mismo

CE05 - Capacidad de análisis de problemas nuevos en sistemas poco conocidos y determinar similitudes y diferencias con modelos de referencia

CE06 - Capacidad de formular modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales)

CE07 - Saber construir modelos numéricos para fenómenos descritos por ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales) con diferentes condiciones iniciales o de contorno

CE08 - Capacidad de realizar análisis críticos de resultados experimentales, analíticos y numéricos

CE09 - Capacidad de búsqueda de bibliografía y fuentes de información especializadas. Manejo de las principales bases de datos de bibliografía científica y de patentes

CE10 - Conocimiento avanzado del estado actual y la evolución de un campo de investigación concreto

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad para entender, plantear mediante ecuaciones y abordar la resolución de problemas de interés en física de fluidos.
- Conocer los distintos criterios de estabilidad hidrodinámica.
- Resolución de problemas de análisis de estabilidad lineal.
- Entender los conceptos y los procesos físicos relevantes en flujos turbulentos.
- Conocer distintas inestabilidades que se presentan en Física de Fluidos (Kelvin-Helmholtz, Taylor Couette, de capa límite)
- Extensión de conceptos de estabilidad en EDO para el tratamiento de EDP.
- Seleccionar críticamente las técnicas numéricas más adecuadas para un problema físico concreto.
- Analizar críticamente los resultados numéricos obtenidos con la computación del modelo y comparar dichos datos con los datos experimentales y analíticos o con los de otros modelos o aproximaciones existentes.

CONTENIDOS

Tema 1. Estabilidad hidrodinámica.

Tema 2. Inestabilidad de Kelvin-Helmholtz

Tema 3. Inestabilidades de Rayleigh Bénard y de Taylor Couette.

Tema 4. Ondas (Ondas de superficie, ondas internas, ondas seiches, resalto hidráulico, sonoras)

Tema 5. Flujos turbulentos.

Tema 6. Magnetohidrodinámica.

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. 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.
 - *Recursos*, donde se proporciona el material necesario para el estudio, incluyendo referencias a artículos fundamentales en el desarrollo de la disciplina.
- 3. 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.
- 4. 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.

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.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción

Realización de un trabajo al final de curso. El trabajo consiste en desarrollar un tema del temario de la asignatura o relacionado. Para ello debe utilizar como mínimo dos fuentes: un libro y un artículo científico, o bien un libro y un video. Los estudiantes deberán exponer por escrito un resumen del tema propuesto.

Criterios de evaluación

Se valorará:

Nivel científico de comprensión y expresión escrita 50%

Capacidad de integrar en el resumen ambas fuentes. 20%

Aportaciones personales 30%

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 20%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

La nota final será un número de 1 a 10.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

Realización de ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura. Los ejercicios (aproximadamente 4 ejercicio) serán propuestos a lo largo del curso y podrán ser presentados y evaluados antes de la fecha final de entrega. Todos los ejercicios son obligatorios.

Criterios de evaluación

Los ejercicios serán calificados de 1 a 10. Se valorarán los siguientes aspectos:

Correcto planteamiento del problema físico, ecuaciones y condiciones de contorno que deben resolverse.

Redacción de la resolución del problema, incluyendo las aproximaciones realizadas y detallando cada paso que se sigue.

Obtención de resultados correctos.

Comparación de los resultados con soluciones teóricas (si las hubiera).

Análisis crítico de los resultados, incluyendo la discusión con gráficas y tablas.

Presentación.

La nota final de la PEC será la media simple de los cuatro ejercicios

Ponderación de la PEC en la nota final 80%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

La nota final de la PEC será un número de 1 a 10.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final se obtendrá mediante la fórmula

Nota del trabajo *0.2 + Nota de la PEC *0.8

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780521009652

Título:INTRODUCTION TO HYDRODYNAMIC STABILITY (2002)

Autor/es:

Editorial:: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

ISBN(13):9780521289801

Título:HYDRODYNAMIC STABILITY (1ª ed., repr.)

Autor/es:Reid, W. H. ;

Editorial:CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS..

El temario está incluido en ambos libros, *Introduction to hydrodynamic stability* de Drazin y *Hydrodynamic stability* de Drazin y Reid. El libro *Hydrodynamic stability* incluye desarrollos matemáticos. Para seguir la asignatura es suficiente utilizar el libro más simple, *Introduction to hydrodynamic stability*

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780124287709

Título:FLUID MECHANICS

Autor/es:

Editorial:ACADEMIC PRESS

ISBN(13):9780198517450

Título:PHYSICAL HYDRODYNAMICS

Autor/es:Guyon, Etienne. ;

Editorial:OXFORD UNIVERSITY PRESS

ISBN(13):9780486640716

Título:HYDRODYNAMICS AND HYDROMAGNETIC STABILITY

Autor/es:

Editorial:DOVER PUBLICATIONS

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La UNED posee la licencia del programa ScientificNotebook, un procesador de textos científicos que incluye una versión reducida del programa Maple de cálculo simbólico. También la UNED oferta a los alumnos una versión gratuita de Maple. Maple es un programa matemático de propósito general capaz de realizar cálculos simbólicos, algebraicos y de álgebra computacional.

Por otra parte, existen algunos lenguajes de programación de acceso libre (gwbasic, maxima, octave,...) que también son útiles para la resolución de problemas de cálculo numérico.

A través del Curso virtual se pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo al estudio: resúmenes elaborados por la profesora, enlaces a videoconferencias impartidas por profesores invitados en cursos anteriores sobre temas de la asignatura, enlaces a videos en webs externas.

También se proporcionarán a los alumnos artículos y apuntes que serán, a veces material de estudio y a veces lecturas recomendadas. En unos casos son el material de estudio de los temas del programa que no se encuentran tratados en el libro base. En otros casos son lecturas que 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 se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.