Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

26918 - Física computacional

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 26918 - Física computacional
Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias
Titulación: 447 - Graduado en Física
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Segundo semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es que los alumnos adquieran competencias avanzadas en el uso científico del ordenador.

La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre, durante 14 semanas efectivas. Se imparten 4 horas semanales (6 créditos), de las cuales 2 horas corresponden a clases teóricas y 2 a clases con ordenador.

En las clases teóricas se explicará el fundamento físico o matemático del problema, los algoritmos a utilizar y los aspectos del Código del lenguaje C aún no conocidos y necesarios para el caso. Se comentará brevemente la organización del código en funciones, macros, etc. y los aspectos especialmente complicados del mismo.

Los alumnos deberán realizar el trabajo de escritura del código de forma individual y previamente a la clase práctica. En la misma, se tratará de resolver los problemas comunes, dar indicaciones a aquellos que vayan más retrasados, y proponer ampliaciones y mejoras.

Las prácticas se realizan en un aula con 20 ordenadores. El compilador para realizar los programas sera gcc (de GNU), que es libre y se ejecuta en todas las plataformas (Windows, Linux y MacOS). El sistema operativo dependerá de la disponibilidad en la sala de usuarios. Probablemente será Windows, si bien aquellos alumnos que deseen hacerlo en Linux y tengan conocimientos para ello, podrán hacerlo así.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Métodos Matemáticos del grado en Física y constituye junto con Ecuaciones Diferenciales, Cálculo Integral y Geometría, y Métodos Matemáticos el subgrupo de asignaturas, del segundo curso del Grado en Física, con contenidos relacionados específicamente con las Matemáticas.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Informática, Algebra y Fundamentos de Física (Primer curso)

Para la realizacion de las clases practicas es necesario conocer a nivel de usuario el sistema operativo Windows y/o Linux, un compilador de C, tipo gcc o Visual C y algun editor de texto, bien integrado con el compilador o independiente (como emacs).

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

Dominio de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

Conocer alguno de los métodos de análisis numérico más empleados en el ámbito de la Física

Identificar las herramientas numéricas necesarias para resolver problemas físicos

Implementar métodos numéricos en un lenguaje de programación

Adquirir capacidad de análisis y evaluación de los resultados de un método numérico

2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Resolver numéricamente la dinámica de una y muchas partículas bajo diferentes interacciones: gravitatoria, electromagnética o de otros tipos.

Resolver problemas físicos que requieran el uso de matrices

Analizar señales mediante métodos espectrales. Realizar transformadas de Fourier en una y más dimensiones

Generacion de números aleatorios en el ordenador, con distribucion plana; usar dicha distribucion para generar distribuciones arbitrarias. Generación de puntos de forma homogenea sobre superficies

Realizar simulaciones estocásticas en problemas físicos sencillos

Analizar estadísticamente los resultados de una simulación. Calculo de errores estadísticos

Simulaciones de Monte Carlo de modelos sencillos

Resolver numéricamente problemas físicos con las condiciones de contorno adecuadas

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesor de la asignatura. Participación en las clases prácticas y resolución correcta de los problemas propuestos. Realización y exposición en grupos de un trabajo breve de simulación de un sistema de elementos interactuantes. Puntuación Máxima: 1 punto

Prueba escrita: Examen de conocimientos adquiridos durante el curso. Puntuación Máxima: 6 puntos

Prueba Práctica: Tras una propuesta previa, el alumno deberá escribir un código para resolver el problema. Este código será presentado el día de la prueba práctica, donde el alumno deberá presentarlo adecuadamente, y además resolver las modificaciones propuestas por el profesor. Puntuación Máxima: 3 puntos

La puntuación de los puntos 1 y 3 solo se sumará a la nota final si la puntuación en el punto 2 es superior o igual a 3. Es pues condición necesaria para superar la asignatura obtener una nota igual o superior a 3 en el punto 2.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

Será idéntica a la del apartado anterior, sustituyendo el punto 1 por la presentación de un resumen de un tema impartido durante el curso, sobre el cual el profesor podrá realizar preguntas.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

?Clases de teoría: Una hora semanal, donde se darán las nociones básicas de Física, matemáticas y programación necesarias.

?Clases de problemas: Se discutirá la implementación en código de los temas propuestos en clase de teoría. Una hora semanal.

?Sesiones en aulas informáticas: Dos horas (en una única sesión), donde se deberá acabar de escribir el código marcado en las clases de teoría y prácticas, hasta su compilación y ejecución.

?Tutorías: Se fijarán las horas necesarias, en función del resto de horarios.

4.2.Actividades de aprendizaje

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática.

El curso incluye las siguientes actividades: clases de teoría, clases de problemas, sesiones en aulas informáticas y tutorías.

4.3.Programa

Ecuaciones Diferenciales

Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales

Números Aleatorios

Distribuciones de probabilidad arbitrarias

Análisis estadístico y cálculo de errores

Análisis estadístico avanzado

Movimiento browniano

El modelo de Ising

Principios básicos de la Mecánica Estadística

Simulación avanzada del modelo de Ising

Simulated Annealing

Redes Complejas

Redes Neuronales

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

1. Clases teoría-problemas: Una hora semanal de teoría y otra de problemas.

2. Clases en aulas informáticas: Dos horas semanales en una única sesión

3. Exámenes: Examen escrito de conocimientos; examen práctico, preparación del programa previamente propuesto (una semana antes del examen). Presentación del código y realización de modificaciones sobre el mismo, en sesión en aula de informática, de una hora. Realización y exposición del trabajo de la evaluación continua, durante el curso en el momento que se hayan impartidos los temas necesarios para la realización del trabajo.

Calendario de fechas clave

Las clases de teoría y de problemas se imparten a lo largo del segundo semestre del segundo curso del Grado de Física.

Las clases prácticas se repartirán homogéneamente durante dicho periodo.

Sesiones de evaluación: Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página web.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados