

68351 - Métodos matemáticos y computacionales en cosmología, astrofísica y física de partículas

Información del Plan Docente

Año académico: 2023/24

Asignatura: 68351 - Métodos matemáticos y computacionales en cosmología, astrofísica y física de partículas

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 628 - Máster Universitario en Física del Universo: Cosmología, Astrofísica, Partículas y Astropartículas

Créditos: 6.0

Curso: 01

Periodo de impartición: Anual

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información básica de la asignatura

El objetivo de la asignatura es proporcionar conocimientos y competencias sobre metodología y herramientas matemáticas y computacionales necesarias para abordar tareas de investigación en el campo del máster. En un tercio de la asignatura se puede elegir una formación más orientada a un perfil astrofísico, de (astro)partículas experimental, o de física teórica, respectivamente.

Para poder seguir el curso es necesario poseer conocimientos sobre programación en general y, de manera particular, experiencia con el lenguaje C. Además, son necesarios conocimientos sobre matemáticas y estadística a un nivel equivalente al aportado por los estudios de graduado en Físicas.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con el siguiente Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas: 4- Educación de calidad.

2. Resultados de aprendizaje

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

- Utilizar las técnicas y herramientas informáticas de modelización, simulación y análisis de datos más comunes en el ámbito del Título.
- Analizar, tratar e interpretar datos experimentales obtenidos en experimentos de los ámbitos del Título.
- Enfrentarse a problemas y desarrollos teóricos en los ámbitos del Título.
- Desarrollar y trabajar de forma colaborativa en proyectos de software relacionados con la temática del Título.
- Profundizar en los métodos numéricos y de análisis de datos de utilidad en cosmología, astrofísica, física de partículas y astropartículas.
- Conocer los conceptos básicos de geometría diferencial, análisis tensorial y grupos y álgebras de Lie de especial importancia en cosmología, relatividad general y física de partículas.
- Conocer y utilizar diferentes aplicaciones informáticas que permitan desarrollar proyectos para modelizar, analizar y procesar datos en el ámbito del título.
- Conocer y utilizar bases de datos con información y herramientas para astronomía y física de partículas.
- Conocer los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística aplicados a los campos de la física de partículas, astrofísica y cosmología.

3. Programa de la asignatura

Módulos de 2 ECTS, debiendo cursar 3 de estos módulos.

Módulos obligatorios:

1. Introducción al lenguaje Python y a sus librerías científicas. Métodos numéricos fundamentales.
2. Estadística para análisis de datos en física de partículas y astronomía/astrofísica.

Módulos optativos:

1. Métodos geométricos en física: fundamentos de geometría diferencial, análisis tensorial, grupos y álgebras de Lie y

aplicaciones en física.

2. Herramientas para análisis de datos y simulación en física nuclear y de partículas; ROOT, GEANT4 y bases de datos nucleares y de partículas.
3. Herramientas para simulación y análisis de datos en astrofísica; bases de datos en astronomía y astrofísica.

4. Actividades académicas

1. Participación y asistencia a lecciones magistrales
2. Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura
3. Realización de prácticas de computación
4. Desarrollo de proyectos guiados
5. Realización y presentación escrita de trabajos
6. Elaboración de informes de prácticas
7. Tutorías
8. Estudio individual

5. Sistema de evaluación

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

- Valoración de informes y trabajos escritos: 40%
- Valoración de análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades: 30%
- Evaluación del trabajo computacional: 30%

La nota final se obtendrá según el porcentaje asignado a cada actividad de evaluación. Para superar la asignatura dicha nota final deberá ser igual o superior a 5, e igual o superior a 4 en cada una de las actividades.

La asignatura ha sido diseñada para estudiantes que asistan a las clases presenciales en el aula y en el laboratorio, y realicen las actividades de evaluación anteriormente expuestas. Sin embargo, habrá también una prueba de evaluación para aquellos estudiantes que no hayan realizado las actividades de evaluación o no las hayan superado.

Esta prueba de evaluación global se realizará en las fechas establecidas por la Facultad de Ciencias y consistirá en una evaluación de los mismos resultados de aprendizaje que en las pruebas de evaluación continua.