

Curso Académico: 2022/23

68350 - Temas actuales en cosmología, astrofísica y física de partículas

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 68350 - Temas actuales 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

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 proporcionar al estudiante un conjunto de conocimientos imprescindibles para acercarse al campo de investigación en las líneas propuestas por el Máster. Esta asignatura, acercará al estudiante a campos de investigación punteros en la actualidad de la mano de expertos de reconocido prestigio en cosmología, astrofísica, física de partículas y física de astropartículas. Además, se realizarán estancias cortas en dos instalaciones científicas singulares como son el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) y el Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA).

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 8: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Es una de las dos asignaturas obligatorias, concebida para dar una visión general de las fronteras de la investigación en temas de Cosmología, Astrofísica y Física de Partículas. El formato de la asignatura será una serie de temas impartidos por diferentes profesores que ofrecerán una visión actual de la investigación en Cosmología, Astrofísica y Física de Partículas. Se contará además con seminarios impartidos por investigadores de centros nacionales o extranjeros que aportarán su experiencia y con los que se podrá debatir de forma presencial o través de un foro. Por otra parte, los estudiantes deberán profundizar mediante un proyecto guiado en un tema de su elección. La asignatura incluye también una estancia corta tanto en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) como en el Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA) para la participación en actividades de investigación.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Debido a su formato no se contemplan recomendaciones especiales para cursar esta asignatura.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

- Iniciar una Tesis Doctoral en los ámbitos de Cosmología, Astrofísica, Partículas y Astropartículas.
- Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes y las actuales líneas de investigación en los ámbitos de Cosmología, Astrofísica, Partículas y Astropartículas.
- Participar en experimentos u observaciones realizadas en el LSC o en el CEFCA.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conocer las líneas de investigación puntera en cosmología, astrofísica, física de partículas y astropartículas.
- Conocer los grandes centros e instalaciones donde se desarrolla este tipo de investigación.
- Profundizar en la evolución del universo.
- Profundizar en el Modelo Estándar de física de partículas, extensiones y teorías más allá de este modelo.
- Profundizar en cosmología y gravitación.
- Profundizar en materia y energía oscura.
- Profundizar en multimensajeros cósmicos.
- Tener contacto y poder debatir con expertos en este tipo de investigaciones.
- Tener una visión general de las diferentes metodologías de investigación utilizadas.
- Iniciarse en la divulgación en temas relacionados con el Título.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La Cosmología, la Astrofísica, la Física de Partículas y la Física de Astropartículas son disciplinas de investigación puntera en estos momentos. Son la base para la comprensión del Universo, de sus constituyentes más pequeños y de sus interrelaciones. El progreso en estas disciplinas ha acrecentado sus profundas interconexiones y sugiere la sinergia entre especialistas y el estímulo de perfiles investigadores transversales que permitan abordar los retos mencionados. Aragón cuenta con investigadores líderes, grupos científicos de excelencia, e instalaciones singulares en el campo de la Cosmología, Astrofísica, Astronomía, Astropartículas y Física de Partículas, conocidos internacionalmente. El Centro de Astropartículas y Física de Altas Energías (CAPA) es un marco común para este tipo de investigación y formación especializada al que se unen el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC), y el Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA). Esta asignatura va a permitir a los estudiantes adquirir una perspectiva global y actualizada de la investigación realizada en estas disciplinas, con un foco especial en los centros de investigación ya mencionados.

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:

- Valoración de informes y trabajos escritos: 40%
- Valoración de exposiciones orales de trabajos: 20%
- Valoración de las pruebas de evaluación: 30%
- Valoración de la participación en debates o foro de discusión: 5%
- Valoración de la participación en actividades de divulgación: 5%

La nota final se obtendrá según el porcentaje asignado a cada actividad de evaluación. Para superar la asignatura esta nota final debe ser igual o superior a 5.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

La asignatura ha sido diseñada para estudiantes que asistan a las clases presenciales en el aula, 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.

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 magistrales participativas
- Visitas a laboratorios, observatorios y centros de investigación
- Exposiciones orales de trabajos
- Trabajos escritos
- Seminarios participativos
- Tutorías
- Trabajo y estudio personal
- Pruebas de evaluación

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

1. Participación y asistencia a lecciones magistrales, 24 horas presenciales.
2. Participación y asistencia a seminarios impartidos por expertos, 6 horas presenciales.
3. Profundización en temas relacionados con los contenidos del título, 24 horas no presenciales.
4. Visitas a laboratorios, observatorios y centros de investigación, 24 horas presenciales.
5. Desarrollo de proyectos guiados, 15 horas, 1.5 presenciales.
6. Tutorías de forma presencial o telemática, 2 horas, 1 presencial.
7. Estudio individual, 36 horas.
8. Pruebas de evaluación escrita u oral, 3 horas presenciales y 3 no presenciales.
9. Actividades de divulgación, 5 horas no presenciales.
10. Debates en foro de discusión, 8 horas no presenciales.

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 obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.

4.3. Programa

Seis temas, que pueden variar, atendiendo al estado de las investigaciones. Algunos ejemplos actuales:

- Evolución del Universo
- Agujeros negros y ondas Gravitacionales
- Exoplanetas y exotierras
- Técnicas de simulación en Astrofísica
- Test del Modelo Estándar y más allá en grandes aceleradores
- Detección y candidatos de Materia Oscura
- Multimensajeros cósmicos
- La masa del neutrino
- Física de partículas en el retículo
- Grandes instalaciones para la física de partículas y la astrofísica

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

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

Las fechas serán establecidas y anunciadas por los profesores al inicio del curso.

Las clases comenzarán y finalizarán en las fechas indicadas por la Facultad de Ciencias.

- Clases de teoría: 3 sesiones por semana. 6 semanas indicadas en el calendario.
- Visitas a centros de investigación: serán anunciadas por los profesores al comienzo del curso.
- Sesiones de evaluación: fechas a decidir.