

Plan de Estudios – Fichas de Asignaturas

Materia 1: Métodos y técnicas en cosmología, astrofísica y física de partículas

Créditos ECTS	9
Tipo	Obligatoria
Duración	Anual

Contenidos

Métodos computacionales (3 ECTS): Métodos numéricos (interpolación, integración, ecuaciones diferenciales, problemas de N-cuerpos). Herramientas computacionales para la modelización, simulación, procesado y análisis de datos.

Métodos y técnicas estadísticas (3 ECTS): Estadística básica, análisis de datos, tests estadísticos, sensibilidad de detección, aplicaciones informáticas, procesado y análisis de datos en física de partículas, astrofísica y cosmología.

Métodos y técnicas especializadas (3 ECTS): Técnicas de simulación en física de partículas y astrofísica, bases de datos astrofísicas y cosmológicas, fundamentos de geometría diferencial, cálculo tensorial, grupos y álgebras de Lie.

Asignatura 2: Temas actuales en cosmología, astrofísica y física de partículas

Créditos ECTS	6
Tipo	Obligatoria
Duración	Anual

Contenidos

Revisiones actualizadas en cosmología, grandes instalaciones, física de partículas, física de astropartículas, relatividad y ondas gravitacionales, y astrofísica.

Seminarios: evolución del Universo, agujeros negros y ondas gravitacionales, exoplanetas, simulaciones astrofísicas, tests del Modelo Estándar, detección de materia oscura, multimensajeros cósmicos, masa del neutrino, física de partículas en el retículo.

Visitas formativas al Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) y al Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ/CEFCA).

Materia 3: Cosmología y gravitación

Créditos ECTS

6 por asignatura

Tipo

Optativa

Asignaturas

Cosmología (S1): historia del Universo, ley de Hubble, modelos FRW, termodinámica del Universo, nucleosíntesis, bariogénesis, fondo cósmico de microondas, anisotropías, inflación, materia oscura, formación de estructuras.

Relatividad General y Ondas Gravitacionales (S2): ecuaciones de Einstein, soluciones de Schwarzschild y FRW, objetos compactos, ecuación de Tolman–Oppenheimer–Volkoff, agujeros negros, ondas gravitacionales y detección.

Materia 4: Física de partículas

Créditos ECTS

6 por asignatura

Tipo

Optativa

Asignaturas

Teoría de campos y partículas (S1): campo electromagnético, radiación y materia, campos escalares y espinoriales, simetría gauge, QED, reglas de Feynman, rotura espontánea de simetría, mecanismo de Higgs, teorías gauge no abelianas, QCD.

Fenomenología de la física de partículas (S2): Modelo Estándar, interacciones electrodébiles, física del Higgs, física del sabor, neutrinos, correcciones cuánticas, problemas del Modelo Estándar, materia oscura, axión y búsqueda de nueva física.

Materia 5: Física de astropartículas

Créditos ECTS

6 por asignatura

Tipo

Optativa

Asignaturas

Física de astropartículas: rayos gamma, neutrinos y rayos cósmicos (S1): historia, origen, fuentes, mecanismos de aceleración, técnicas de detección, telescopios de neutrinos y astronomía multimensajera.

Física de astropartículas: el Universo oscuro (S2): evidencias astrofísicas y cosmológicas, WIMPs, búsquedas directas e indirectas, aceleradores, neutrinos, axiones, ALPs y otros candidatos.

Materia 6: Astrofísica

Créditos ECTS

6 por asignatura

Tipo

Optativa

Asignaturas

Astrofísica estelar y extragaláctica (S1): propiedades estelares, diagrama HR, estructura y evolución estelar, supernovas, remanentes estelares, galaxias, núcleos activos, Vía Láctea, formación y evolución galáctica.

Astrofísica observacional (S2): radiación electromagnética, detectores, instrumentación, telescopios, espectrógrafos, interferometría y astronomía de ondas gravitacionales.

Materia 7: Tecnología e instrumentación

Créditos ECTS

6 por asignatura

Tipo

Optativa

Asignaturas

Detectores de partículas: principios físicos, diseño y operación (S1): detectores gaseosos, centelleadores, semiconductores, bolómetros, electrónica, calibración, control automático y laboratorios remotos.

Aplicaciones de los detectores de partículas en ciencia y tecnología (S2): radiación de fondo, supresión de fondo radioactivo, radiopureza, aplicaciones en energía, industria y física médica.

Materia 8: Interdisciplinar

Créditos ECTS	6
Tipo	Optativa
Duración	Semestral

Contenidos

Selección de asignaturas de otros másteres universitarios afines, definidas por la Comisión de Garantía de la Calidad.

Materia 9: Trabajo Fin de Máster

Créditos ECTS	15
Tipo	Trabajo Fin de Máster
Duración	Anual

Contenidos

Iniciación a la investigación. Realización y defensa pública de un trabajo original en cosmología, astrofísica, física de partículas o física de astropartículas.