UNIVERSIDAD DE GRANADA

Máster Universitario en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica

Líneas de investigación

- ### Física de Partículas Elementales
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Esta línea de investigación comprende varios aspectos de la Física de Partículas Elementales. Por una parte estudios fenomenológicos tanto del Modelo Estándar como de extensiones del mismo en los que se estudiarán diferentes procesos relevantes para entender los datos experimentales disponibles como para predecir la Física que se puede estudiar en futuros aceleradores y experimentos. También se incluyen en esta línea el desarrollo de métodos teóricos relevantes para la Física de Partículas y cálculos en el retículo. Finalmente se colaborará con experimentos desarrollados en las grandes instalaciones como, por ejemplo, el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN).
  - Tutor (es)
    - José Santiago Pérez, Adrián Carmona Bermúdez, Diego García Gámez, Manuel Masip Mellado, Manuel Pérez-Victoria Moreno de Barreda, Bruno Zamorano García, Jorge de Blas Mateo, Javier Fuentes Martín, Patricia Sánchez Lucas, María Gómez Rocha.
- ### Astropartículas
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Esta línea de investigación combina métodos experimentales y teóricos para el estudio de las partículas elementales de origen astrofísico. Las observaciones en experimentos de materia oscura, cascadas atmosféricas, neutrinos o rayos gamma permiten abordar cuestiones fundamentales en física, como la dinámica del Universo temprano, la naturaleza de la materia oscura, el origen de los rayos cósmicos de muy alta energía o las propiedades de los neutrinos.
  - Tutor (es)

Copyright© 2025 Universidad de Granada

        - Diego García Gámez, Manuel Masip Mellado, Sergio Navas Concha, Bruno Zamorano García.

- **Relatividad y Cosmología**
    - Breve contenido (máx. 150 palabras)
        - La línea de investigación de Relatividad y Cosmología se centra en el estudio de la gravedad dinámica y su influencia sobre la dinámica del universo primordial. Cubre desde los modelos cosmológicos del universo temprano y el estudio del espectro de la radiación de fondo cósmico hasta soluciones de las ecuaciones de Einstein a nivel fundamental, como supergravedad y la teoría de cuerdas.
    - Tutor (es)
        - Mar Bastero Gil, Javier Antonio Olmedo Nieto.

- **Física de nanodispositivos electrónicos y optoelectrónicos**
    - Breve contenido (máx. 150 palabras)
        - Técnicas de simulación numérica y modelado compacto. Transporte de carga en nanodispositivos electrónicos. Mecanismos de dispersión de los portadores. Método de Monte Carlo. Herramientas de caracterización. Ruido en nanodispositivos electrónicos.Fundamentos de la interacción radiación-materia. Nanodispositivos detectores de luz: Fotodiodos y células solares. Nanodispositivos emisores de luz. Propiedades de puntos cuánticos, hilos cuánticos y nanotubos para aplicaciones energéticas. Generación: Células solares basadas en nanoestructuras, sistemas termoeléctricos, nanogeneradores piezoeléctricos. Almacenamiento: Modelado de electrodos nanoestructurados en baterías, supercondensadores y pilas de combustible.
    - Tutor (es)
        - Francisco J. Gámiz Pérez, Juan Antonio Jiménez Tejada, Manuel Caño García, Juan Bautista Roldán Aranda, Francisco Manuel Gómez Campos, Cristina Medina Bailón, Luca Donetti.

- **Fotónica. Instrumentación Óptica y Aplicaciones.**
    - Breve contenido (máx. 150 palabras)
        - Diseño de elementos microópticos refractivos y difractivos. Instrumentos Ópticos. Microscopía confocal. Medidores ópticos. Sensores Ópticos. Nanofotónica: fundamentos y aplicaciones.

Copyright© 2025 Universidad de Granada

- Tutor (es)
  - Francisco Pérez Ocón, Antonio Manuel Pozo Molina.

- **Modelado, simulación y análisis de sistemas físicos.**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Esta línea incluye trabajos relacionados con el modelado, simulación y análisis de sistemas físicos, tanto por métodos analíticos como numéricos. Se prestará especial atención a las nanoestructuras generadas mediante control efectivo de la geometría de partículas y de sus interacciones.
  - Tutor (es)
    - Mª Carmen Carrión Pérez, Jorge Portí Durán, David Blanco Navarro, José Callejas Fernández, Raúl Rica Alarcón, Sándalo Roldán Vargas.

- **Síntesis y caracterización de nanopartículas.**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - El estudiante debe aprender las técnicas disponibles en la síntesis de partículas, hilos, tubos, esferoides, láminas, etc., así como su caracterización, incluyendo la determinación de propiedades eléctricas de nanopartículas en suspensión, y la caracterización de medios magnéticos.
  - Tutor (es)
    - Ángel Delgado Mora, Silvia Ahualli Yapur, Modesto T. López López.

- **Reología y elastohidrodinámica de fluidos nanoestructurados y confinados.**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Tanto desde el punto de vista teórico como aplicado, encontramos aquí un campo de investigación que ha dado ya resultados de primer nivel en nuestros grupos de investigación. Las líneas centrales deben ser: a) la preparación de nuevos fluidos magnéticos y la elaboración de modelos de su comportamiento reológico; b) comportamiento en flujo tribológico de materiales en película ultra-delgada (ultrathin films) con especial énfasis en interfases blandas; c) aplicaciones.
  - Tutor (es)
    - Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda, Modesto T. López López,

Copyright© 2025 Universidad de Granada

Guillermo Iglesias Salto

- **Polímeros en interfases. Aplicaciones biomédicas.**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - El uso de polímeros y polielectrolitos en el control de las propiedades (carga, estabilidad, flujo, ensamblado) de sistemas de nanopartículas en medio líquido es una técnica esencial de manejo de estos sistemas. Una de las líneas donde las aplicaciones son realistas y próximas al desarrollo de nuevos productos es la biomedicina, en especial, la búsqueda de nuevos sistemas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades.
  - Tutor (es)
    - Ana Belén Jódar Reyes, Alberto Martín Molina, Julia Maldonado Valderrama, Miguel Ángel Fernández Rodríguez
- **Estructura atómica, molecular y nuclear**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Desarrollo de modelos de estructura atómica, molecular y nuclear. Construcción y análisis de estados ligados de sistemas de muchos cuerpos incluyendo correlaciones entre partículas. Reacciones nucleares con sondas electrodébiles.
  - Tutor (es)
    - J.E. Amaro Soriano, Marta Anguiano Millán, F. Arias de Saavedra Alías , Enrique Buendía Ávila, F.J. Gálvez Cifuentes, A.M. Lallena Rojo.
- **Física Médica**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Simulación Monte Carlo de haces de radiación de uso clínico. Análisis de técnicas de imagen médica. Nuevas técnicas de tratamiento del cáncer. Desarrollo de modelos de crecimiento tumoral. Experimentación en radiobiología.
  - Tutor (es)
    - M. Anguiano Millán, D. Guirado Llorente, A.M. Lallena Rojo, J.I. Porras Sánchez, Wilfredo González Infantes, Salvador García Pareja y Luis Zamora Ardoy.
- **Onto-epistemología de las interpretaciones cuánticas**

Copyright© 2025 Universidad de Granada

- Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - No-localidad e interpretaciones cuánticas. Divulgación de la física cuántica en España, siglo XX
- Tutor (es)
    - M.C. Boscá Díaz-Pintado.

- **Experimentos de precisión en física fundamental**
    - Breve contenido (máx. 150 palabras)
        - Experimentos de precisión con iones almacenados y enfriados en vacío. Instrumentación para experimentos de precisión en física fundamental y aplicaciones
    - Tutor (es)
        - D. Rodríguez Rubiales.

- **Aplicaciones de cálculo numérico**
    - Breve contenido (máx. 150 palabras)
        - Resolución de ecuaciones diferenciales. Sistemas dinámicos. Aplicaciones Monte Carlo. Problemas con condiciones de contorno.
    - Tutor (es)
        - M. Anguiano Millán, A.M. Lallena Rojo.

- **Atmósferas Planetarias**
    - Breve contenido (máx. 150 palabras)
        - En esta línea se incluye el estudio de las características de las atmósferas de los planetas de nuestro Sistema Solar y su importancia sobre las condiciones de habitabilidad, con un decidido énfasis en las técnicas que se vienen utilizando para el sondeo remoto de las distintas atmósferas. Entre estas técnicas destaca la teledetección en el infrarrojo con instrumentación en satélites, tanto de la atmósfera terrestre, como a bordo de las principales misiones enviadas a los demás planetas y sus satélites. Se incluye un análisis de algunas de las misiones planetarias más recientes (Envisat, Mars Express, Cassini) así como de las expectativas de las aprobadas para su próximo lanzamiento (ExoMars, Juice). Por último, esta línea también incluye las estrategias diseñadas para la detección de atmósferas planetarias extrasolares y sus posibles indicadores

Copyright© 2025 Universidad de Granada

astrobiológicos (Spitzer, JWST, Echo).

- Tutor (es)
  - Miguel Ángel López Valverde, Manuel López Puertas, Francisco González Galindo.

- **Física Estelar y Nucleosíntesis**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Esta línea incluye el análisis observacional y teórico de las distintas fases de la evolución estelar, desde su formación hasta las últimas fases, estrellas AGB, enanas blancas y supernovas. La mayor parte de los elementos químicos se han formado en el interior de las estrellas que son, desde el Big-Bang, las protagonistas de la evolución química de las galaxias y del Universo. La instrumentación astronómica juega un papel relevante en esta línea: los nuevos telescopios espaciales permitirán conocer con una precisión inimaginable, los parámetros fundamentales de millones de estrellas, mientras que los espectrógrafos de alta resolución situados en los grandes telescopios permiten el análisis químico detallado de éstas. Algunos temas de gran actualidad, como la evolución de las propiedades estelares con el redshift, explosiones de supernova y sus aplicaciones en cosmología, simulaciones numéricas multidimensionales o el empleo de las estrellas como laboratorios de física nuclear y de partículas, se incluyen en esta línea.
  - Tutor (es)
    - Carlos A. Abia, Inmaculada Domínguez, José Manuel Vílchez Medina, Juan Carlos Suárez Yanes, Antonio García Hernández

- **Estructura y Evolución de Galaxias**
  - Breve contenido (máx. 150 palabras)
    - Esta línea se abordará desde los puntos de vista observacional y teórico. Haciendo especial énfasis en la estructura, evolución y formación de la Vía Láctea y los diversos subsistemas estelares que la forman. Además se dará una visión de conjunto de las propiedades de las galaxias del Universo local: los espectrógrafos de campo integral que empiezan a proliferar en los observatorios astronómicos más punteros proporcionan información espectral con resolución espacial que permite el estudio de la distribución espacial y propiedades de las distintas poblaciones estelares y de la componente gaseosa. Esta visión general se completa con el estudio de galaxias de épocas más tempranas del Universo a través de los grandes telescopios y los telescopios espaciales. El estudio

Copyright© 2025 Universidad de Granada

de las propiedades observadas en diferentes épocas del Universo impone ligaduras a los modelos teóricos que nos ayudan a comprender la Física que subyace en los procesos de formación y evolución de las galaxias

- Tutor (es)
  - José Manuel Vílchez Medina, Salvador Duarte Puertas.

Copyright© 2025 Universidad de Granada