

Guía académica

Máster Universitario en:

Física Nuclear



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Realizado por: IBEROPRINTER, S.L.L.
SALAMANCA 2012

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA NUCLEAR (R.D.1393/07)
Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear Facultad de Física

ASTROFÍSICA NUCLEAR

■ **DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Astrofísica Nuclear

Código: 50820001

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales : 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ **OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

Objetivos docentes específicos

Introducir al alumno en los conceptos básicos de la astrofísica nuclear.

Competencias:

Competencias transversales/genéricas

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos en contextos más amplios (o multidisciplinares).

Ser capaces de enfrentarse a la complejidad de formular juicios complementando la información recibida.

Saber comunicar sus conclusiones y las razones que las sustentan.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de un modo autónomo.

Competencias específicas

Capacidad para el estudio e investigación en temas abiertos en la frontera del conocimiento en los campos de la astrofísica nuclear y de la Física Nuclear.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.

■ CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Introducir los conceptos fundamentales de Astrofísica nuclear. Los temas a tratar son: Conceptos generales de astrofísica. Nucleosíntesis y evolución estelar. Ecuación de estado de la materia nuclear. Estrellas de neutrones.

■ ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del segundo cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales de teoría o problemas, concentradas en una semana, incluyendo clases de resolución de los problemas y cuestiones planteadas durante las clases magistrales.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica los principios básicos de la astrofísica nuclear y de sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías individuales con el profesor

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa).

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Disertar con corrección y precisión científica.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Demostrar comprensión de los fundamentos y aplicaciones de la astrofísica nuclear.

Tutorías colectivas de contenido programado

Horas presenciales: 10.0

Horas no presenciales: 10.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías colectivas para realizar aplicaciones informáticas y de laboratorio sobre los contenidos fundamentales del curso

Competencias que desarrolla:

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad en astrofísica nuclear y su relación con la Física Nuclear.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica formando parte de colaboraciones.

Elaboración de problemas, ejercicios, conclusiones, etc.

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 15.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

El profesor propone una serie de ejercicios/problemas que debe elaborar el alumno consultando las fuentes que estime conveniente.

Competencias que desarrolla:

Saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) en el campo de la Teoría de la Interacción Débil y de la Física Nuclear y aplicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de la Física Nuclear de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fomentar el espíritu emprendedor.

Capacidad para el estudio e investigación en temas abiertos en la frontera del conocimiento en los campos de la Astrofísica Nuclear y de la Física Nuclear.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.
Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco de colaboraciones científicas.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Asistencia y participación en el curso presencial, elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores, Informe del tutor.

Realización de pruebas de conocimiento eventualmente.

ESTRUCTURA NUCLEAR

■ **DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Estructura Nuclear

Código: 50820002

Tipo: Obligatoria

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales : 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ **OBJETIVOS Y COMPETENCIAS****Objetivos docentes específicos**

Responder a la pregunta ¿cómo son los núcleos atómicos?

Introducir los principales modelos nucleares, tanto colectivos como de partículas independientes.

Conocer las bases físicas de los modelos fenomenológicos y los microscópicos.

Introducción al alumnado al uso de modelos algebraicos.

Ser capaz de calcular las propiedades de los núcleos usando los modelos nucleares.

Competencias:**Competencias transversales/genéricas**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos.

Aprender a comunicar sus conocimientos y las razones en que se sustentan

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en este campo de modo autónomo.
Aprender a modelar sistemas complejos

Competencias específicas

Capacidad para el uso de métodos de acoplamiento de momentos angulares, formalismo de segunda cuantización, obtención de probabilidades de transición...

Capacidad para el uso de herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en el estudio de la Estructura Nuclear.

■ **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

El modelo colectivo. Los modelos de partículas independientes. El modelo unificado de Bohr-Mottelson. Bases microscópicas de los modelos nucleares. Modelos algebraicos. Obtención de observables relevantes para el conocimiento de los núcleos atómicos.

■ **ACTIVIDADES FORMATIVAS**

Relación de actividades formativas del primer cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 40.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa).

Clases magistrales de teoría o problemas concentradas en una semana.

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica las bases de los modelos de estructura nuclear y sus aplicaciones.

Capacidad para escoger el modelo nuclear adecuado al tipo de núcleo y conjunto de estados que se quieren describir.

Capacidad para escoger el conjunto de observables que pone a prueba un modelo nuclear dado para el núcleo considerado.

Prácticas informáticas

Horas presenciales: 5.0

Horas no presenciales: 10.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clases prácticas en el aula informática concentradas en una semana.

Uso de programas para la obtención de las propiedades de los niveles nucleares.

Competencias que desarrolla:

Capacidades de planificación, análisis y crítica.

Capacidad de aplicar la teoría a la práctica.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías colectivas de contenido programado

Horas presenciales: 5.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Discusión de problemas en grupo

Competencias que desarrolla:

Verificar la solidez de los conocimientos adquiridos.

Expresión oral (con corrección y precisión científica).

Capacidad de aprender trabajando en grupo.

Elaboración de trabajos, resolución de problemas ...

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 15.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Los alumnos deben intentar trabajar de forma autónoma, aunque pueden contactar con los profesores del curso por correo electrónico si fuera necesario y con su tutor personal.

Competencias que desarrolla:

Verificación de la solidez de los conocimientos básicos.

Toma de decisiones. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.

Habilidad para trabajar de forma autónoma.

Inquietud por la calidad.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Los aspectos que se tendrán en cuenta son:

- asistencia y participación en el curso presencial,
- resolución de problemas y elaboración de trabajos planteados por los profesores,
- informe del tutor,
- eventualmente, pruebas orales y/o escritas.

FÍSICA DEL NÚCLEO ATÓMICO

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Física del Núcleo Atómico

Código: 50820003

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales : 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos docentes específicos

Introducir al alumnado en los fundamentos y destrezas necesarios para iniciarse en investigación en Física Nuclear, tanto teórica como experimental.

Competencias:

Competencias transversales/genéricas

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos en contextos más amplios (o multidisciplinares).

Ser capaces de enfrentarse a la complejidad de formular juicios complementando la información recibida.

Conocer la influencia de los procesos nucleares sobre el entorno y conocer las consideraciones éticas derivadas.

Competencias específicas

Adquirir una visión global de las propiedades nucleares y su evolución a lo largo del diagrama de Segrè.

Entender las similitudes y diferencias básicas entre núcleos estables y núcleos exóticos.

■ CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Introducción. El tamaño y la forma de los núcleos. Espectroscopía nuclear. Desintegraciones nucleares. Desexcitación de los estados nucleares. Núcleos exóticos. Instalaciones de haces radioactivos. Radiografía de un experimento.

■ ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del primer cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales de teoría o problemas concentradas en una semana, incluyendo clases de resolución de los problemas y cuestiones planteadas durante las clases magistrales, en grupos reducidos.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica los principios básicos de la Física Nuclear y de sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en la ciencia.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías individuales con el profesor

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa),

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica los principios básicos de la Física Nuclear y de sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar respuestas fundamentadas en la ciencia.

Disertar con corrección y precisión científica. Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías colectivas informática/laboratorio**Horas presenciales:** 10.0**Horas no presenciales:** 10.0**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Tutorías colectivas para realizar aplicaciones informáticas y de laboratorio sobre los contenidos fundamentales del curso

Competencias que desarrolla:

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación para evaluar propiedades fundamentales de los núcleos.

Elaboración de problemas, ejercicios, conclusiones, etc.**Horas presenciales:** 0.0**Horas no presenciales:** 15.0**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

El profesor propone una serie de ejercicios/problemas que debe elaborar el alumno consultando las fuentes que estime conveniente.

Competencias que desarrolla:

Saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) en el campo de la Física Nuclear y aplicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de la Física Nuclear de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fomentar el espíritu emprendedor.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco de colaboraciones científicas.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN***Evaluación continua***

Asistencia y participación en el curso presencial, elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores, Informe del tutor. Pruebas orales y/o escritas eventualmente.

FÍSICA HADRÓNICA

■ DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Física Hadrónica

Código: 50820004

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas : 150

Créditos totales : 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos docentes específicos

Introducir al alumno en los conceptos básicos de la teoría de la interacción fuerte y la física hadrónica.

Competencias:**Competencias transversales/genéricas**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos en contextos más amplios (o multidisciplinares).

Ser capaces de enfrentarse a la complejidad de formular juicios complementando la información recibida.

Saber comunicar sus conclusiones y las razones que las sustentan.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de un modo autónomo.

Competencias específicas

Capacidad para el estudio e investigación en temas abiertos en la frontera del conocimiento en los campos de la teoría de la interacción fuerte, de la física hadrónica y de la Física Nuclear.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.

■ CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Interacciones hadrónicas a alta energía: cinemática, teoría de Regge-Gribov. Colisiones hadrón-núcleo y núcleo-núcleo: teoría de Glauber-Gribov. Dispersión profundamente inelástica: model de partones, Cromodinámica Cuántica, distribuciones partónicas en nucleones y en núcleos, jets. Modelos de producción múltiple: modelo dual de partones, generadores Monte Carlo.

■ ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del segundo cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales de teoría o problemas, concentradas en una semana, incluyendo clases de resolución de los problemas y cuestiones planteadas durante las clases magistrales.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica los principios básicos de la teoría de la interacción fuerte y de sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías individuales con el profesor

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa),

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Disertar con corrección y precisión científica.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Demostrar comprensión de los fundamentos y aplicaciones de la teoría de la Interacción Fuerte.

Tutorías colectivas de contenido programado

Horas presenciales: 10.0

Horas no presenciales: 10.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías colectivas para realizar aplicaciones informáticas y de laboratorio sobre los contenidos fundamentales del curso

Competencias que desarrolla:

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad en la Teoría de la Interacción Fuerte y su relación con la Física Nuclear.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco o formando parte de colaboraciones.

Elaboración de problemas, ejercicios, conclusiones, etc.

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 15.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

El profesor propone una serie de ejercicios/problemas que debe elaborar el alumno consultando las fuentes que estime conveniente.

Competencias que desarrolla:

Saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) en el campo de la Teoría de la Interacción

Fuerte y de la Física Nuclear y aplicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de la Física Nuclear de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fomentar el espíritu emprendedor.

Capacidad para el estudio e investigación en temas abiertos en la frontera del conocimiento en los campos de la Teoría de la Interacción Fuerte y de la Física Nuclear.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco de colaboraciones científicas.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Asistencia y participación en el curso presencial, elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores, Informe del tutor.

Realización de pruebas de conocimiento eventualmente.

FÍSICA NUCLEAR APLICADA I

■ DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Física Nuclear Aplicada I

Código: 50820010

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Cuatrimestral

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales : 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos docentes específicos

Responder a la pregunta ¿para qué sirven los núcleos atómicos?

Conocer las aplicaciones de la física nuclear a diferentes ramas de la ciencia y la tecnología, en particular al análisis de materiales y a muestras medioambientales.

Realizar análisis de diferentes muestras utilizando técnicas nucleares.

Competencias:**Competencias transversales/genéricas**

Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Fomentar el espíritu emprendedor

Conocer la influencia de los procesos nucleares sobre el entorno medioambiental y conocer las consideraciones éticas derivadas.

Competencias específicas

Capacidad de elección de la técnica nuclear más adecuada para el análisis de un material dado.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de adquisición de datos, computación y programación utilizadas en física medioambiental en el ámbito de las radiaciones ionizantes.

Conocimiento de la aplicación de técnicas nucleares al campo de la Arqueología.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Utilización de aceleradores de partículas para la investigación multidisciplinar. Técnicas nucleares de análisis. Datación con radionúclidos. Espectrometría de masas con aceleradores de partículas.

Análisis de muestras de interés para el Patrimonio Cultural, de interés tecnológico o medioambiental.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 25.0

Horas no presenciales: 50.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa).

Clases magistrales de teoría o problemas concentradas en una semana.

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Aprendizaje de aplicaciones en Ciencias Ambientales, Arqueología, Ciencia de Materiales etc. que se derivan de la física nuclear.

Laboratorio / Instalaciones

Horas presenciales: 25.0

Horas no presenciales: 35.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Se realizarán dos experimentos en el laboratorio. Además, se realizará una visita científica a las instalaciones del Centro Nacional de Aceleradores y otra al Centro de Investigación, Tecnología e Innovación de la Universidad de Sevilla (CITIUS).

Competencias que desarrolla:

- Conocer y poner en práctica técnicas de fluorescencia de rayos X.
- Conocer y poner en práctica técnicas de análisis con haces de iones.
- Conocimiento de las posibilidades de uso que presentan instalaciones españolas de física nuclear.

Elaboración de trabajos, resolución de problemas ...**Horas presenciales:** 0.0**Horas no presenciales:** 15.0**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Los alumnos deben intentar trabajar de forma autónoma, aunque pueden contactar con los profesores del curso por correo electrónico si fuera necesario y con su tutor personal.

Competencias que desarrolla:

Verificación de la solidez de los conocimientos básicos. Toma de decisiones. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Habilidad para trabajar de forma autónoma. Inquietud por la calidad.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Los aspectos que se tendrán en cuenta son:

- asistencia y participación en el curso presencial,
- elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores,
- elaboración de prácticas de laboratorio,
- informe del tutor,
- eventualmente, pruebas orales y/o escritas.

FÍSICA NUCLEAR APLICADA II**■ DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Física Nuclear Aplicada II

Código: 50820005

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales: 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos docentes específicos

Responder a la pregunta ¿para qué sirven los núcleos atómicos?

Conocer las aplicaciones de la física nuclear a diferentes ramas de la ciencia y la tecnología, en particular en Biología, Medicina y Generación de energía.

Competencias:**Competencias transversales/genéricas**

Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario

Compromiso ético

Inquietud por la calidad

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Competencias específicas

Conocimiento de las bases de la tecnología nuclear requerida para la producción de energía

Capacidad para el manejo de las técnicas experimentales en física nuclear que son de uso generalizado en medicina, en el ámbito diagnóstico y terapéutico.

■ CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Energía nuclear: fusión y fisión. Cinética de reactores.

Actividades de I+D. Aplicaciones de la física nuclear a la medicina. Radioprotección. Radioterapia. Imagen médica.

■ ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del segundo cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 30.0

Horas no presenciales: 50.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa).

Clases magistrales de teoría o problemas concentradas en una semana.

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Conocer las bases de la tecnología nuclear requerida para la producción de energía. Reactores actuales, posibilidades futuras.

Conocer los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes, los principios básicos de dosimetría y radioprotección, la legislación sobre radiaciones ionizantes. Conocer diferentes técnicas de imágenes médicas cuya base científica radica en la física nuclear.

Prácticas informáticas

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 35.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Manejo de programas informáticos que permiten la aplicación de conocimientos de física nuclear a la obtención de energía y en Medicina.

Competencias que desarrolla:

Familiarización con el método de Monte Carlo y aplicaciones a diversos campos del conocimiento.

Aprender a calcular dosis recibidas en radioterapia.

Reconstrucción de imagen tomográfica

Elaboración de trabajos, resolución de problemas ...

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 15.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Los alumnos deben intentar trabajar de forma autónoma, aunque pueden contactar con los profesores del curso por correo electrónico si fuera necesario y con su tutor personal.

Competencias que desarrolla:

Verificación de la solidez de los conocimientos básicos. Toma de decisiones. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Habilidad para trabajar de forma autónoma. Inquietud por la calidad.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua.

Los aspectos que se tendrán en cuenta son:

- asistencia y participación en el curso presencial,
- elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores,
- elaboración de prácticas de laboratorio,
- informe del tutor,
- eventualmente, pruebas orales y/o escritas.

INTERACCIONES DÉBILES

■ **DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Interacciones Débiles

Código: 50820007

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales: 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ **OBJETIVOS Y COMPETENCIAS** *Objetivos docentes específicos*

Introducir al alumno en los conceptos básicos de la teoría de la interacción débil.

Competencias:**Competencias transversales/genéricas**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos en contextos más amplios (o multidisciplinares) .

Ser capaces de enfrentarse a la complejidad de formular juicios complementando la información recibida.

Saber comunicar sus conclusiones y las razones que las sustentan.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de un modo autónomo.

Competencias específicas

Capacidad para el estudio e investigación en temas abiertos en la frontera del conocimiento en los campos de la teoría de la interacción débil y de la Física Nuclear.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.

■ CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Desintegración beta nuclear: teoría de Fermi. Violación de la paridad en la desintegración beta. Desintegración débil de partículas extrañas: teoría de Cabbibo. Teoría gauge de la interacción débil. Rotura espontánea de simetría. El modelo estándar. Oscilaciones de neutrinos.

■ ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del segundo cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales de teoría o problemas, concentradas en una semana, incluyendo clases de resolución de los problemas y cuestiones planteadas durante las clases magistrales.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica los principios básicos de la teoría de la interacción débil y de sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías individuales con el profesor

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa),

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Disertar con corrección y precisión científica.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Demostrar comprensión de los fundamentos y aplicaciones de la teoría de la Interacción Débil.

Tutorías colectivas programadas

Horas presenciales: 10.0

Horas no presenciales: 10.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías colectivas para realizar aplicaciones informáticas y de laboratorio sobre los contenidos fundamentales del curso

Competencias que desarrolla:

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad en la Teoría de la Interacción Débil y su relación con la Física Nuclear.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco o formando parte de colaboraciones.

Elaboración de problemas, ejercicios, conclusiones, etc.

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 15.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

El profesor propone una serie de ejercicios/problemas que debe elaborar el alumno consultando las fuentes que estime conveniente.

Competencias que desarrolla:

Saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) en el campo de la Teoría de la Interacción Débil y de la Física Nuclear y aplicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de la Física Nuclear de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fomentar el espíritu emprendedor.

Capacidad para el estudio e investigación en temas abiertos en la frontera del conocimiento en los campos de la Teoría de la Interacción Débil y de la Física Nuclear.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco de colaboraciones científicas.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Asistencia y participación en el curso presencial, elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores, Informe del tutor. Realización de pruebas de conocimiento eventualmente.

MECÁNICA CUÁNTICA AVANZADA

■ DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Mecánica Cuántica Avanzada

Código: 50820008

Tipo: Optativa

Curso: 1º

Período de impartición: Anual

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales: 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos docentes específicos

Introducir al alumno en los conceptos básicos de la Mecánica Cuántica Relativista.

Competencias:**Competencias transversales/genéricas**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos en contextos más amplios (o multidisciplinares).

Ser capaces de enfrentarse a la complejidad de formular juicios complementando la información recibida.

Saber comunicar sus conclusiones y las razones que las sustentan.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en el campo de un modo autónomo.

Competencias específicas

Aprendizaje de formalismos covariantes.

Capacidad de resolver problemas cuánticos relativistas.

Capacidad de obtener secciones eficaces con el uso de propagadores relativistas y operadores de proyección.

■ CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Ecuaciones relativistas para partículas de espín cero. Propagadores. Partículas de espín 1. Ecuación de onda para partículas de espín 1/2. Ecuación de onda para estados ligados de dos partículas.

■ ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del primer cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales de teoría o problemas, concentradas en una semana, incluyendo clases de resolución de los problemas y cuestiones planteadas durante las clases magistrales.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica los principios básicos de la Mecánica Cuántica Relativista y de sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías individuales con el profesor

Horas presenciales: 20.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa),

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado y dar una respuesta a los problemas fundamentada en el conocimiento científico.

Disertar con corrección y precisión científica.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.
Demostrar comprensión de los fundamentos y aplicaciones de la Mecánica Cuántica Relativista.

Tutorías colectivas de contenido programado

Horas presenciales: 10.0

Horas no presenciales: 10.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías colectivas para realizar aplicaciones informáticas y de laboratorio sobre los contenidos fundamentales del curso

Competencias que desarrolla:

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en la actualidad en Mecánica Cuántica Relativista.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco o formando parte de colaboraciones.

Elaboración de problemas, ejercicios, conclusiones, etc.

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 15.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

El profesor propone una serie de ejercicios/problemas que debe elaborar el alumno consultando las fuentes que estime conveniente.

Competencias que desarrolla:

Saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) en el campo de la Física Nuclear y aplicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en este campo de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fomentar el espíritu emprendedor.

Capacidad para el uso de las principales herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en estudios de mecánica cuántica.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica formando parte de colaboraciones.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua

Asistencia y participación en el curso presencial, elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores, Informe del tutor. Realización de pruebas de conocimiento eventualmente.

REACCIONES NUCLEARES

■ **DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Titulación: Máster Universitario en Física Nuclear (R.D.1393/07)

Año del plan de estudio: 2010

Centro: Facultad de Física

Asignatura: Reacciones Nucleares

Código: 50820009

Tipo: Obligatoria

Curso: 1º

Período de impartición: Cuatrimestral

Ciclo: 2

Área: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Area responsable)

Horas: 150

Créditos totales: 6.0

Departamento: Física Atómica, Molecular y Nuclear (Departamento responsable)

Dirección física: AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA

Dirección electrónica: <http://www.cica.es/aliens/dfamnus/>

■ **OBJETIVOS Y COMPETENCIAS****Objetivos docentes específicos**

Responder a la pregunta ¿cómo interaccionan los núcleos atómicos?

Conocer las magnitudes que caracterizan las colisiones nucleares.

Conocer los formalismos clásicos y cuánticos que describen las colisiones nucleares y sus limitaciones.

Familiarizarse con los mecanismos de reacción propios de las colisiones nucleares.

Entender la conexión entre estructura nuclear y colisiones nucleares.

Realización y análisis de un experimento con reacciones nucleares.

Competencias**Competencias transversales/genéricas**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas nuevos.

Aprender a comunicar sus conocimientos y las razones en que se sustentan.

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando en este campo de modo autónomo.

Conocer los procesos nucleares que influyen sobre el entorno.

Competencias específicas

Poseer una visión global de los procesos de generación de materia y energía en el Universo, de la posibilidad de exploración de sistemas usando partículas y radiación, de la interconexión entre la estructura de los núcleos atómicos y sus interacciones.

Capacidad para el uso de herramientas y métodos de computación y programación utilizadas en experimentos de Física Nuclear.

Conocimiento de instalaciones nucleares.

■ **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

Interés de las reacciones nucleares. Teoría clásica de la dispersión. Teoría cuántica de la dispersión. Dispersión elástica. Dispersión inelástica. Reacciones nucleares directas. Fusión.

■ **ACTIVIDADES FORMATIVAS**

Relación de actividades formativas del cuatrimestre

Clases teórico-prácticas

Horas presenciales: 40.0

Horas no presenciales: 75.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Tutorías previas del estudiante con su tutor asignado (uno para cada estudiante del programa).

Clases magistrales de teoría o problemas concentradas en una semana.

Tutorías posteriores al curso con el tutor asignado para planificar los problemas y/o trabajos que el alumno debe elaborar y entregar.

Competencias que desarrolla:

Conocer y poner en práctica las bases de la teoría de las Reacciones Nucleares y sus aplicaciones.

Evaluar con rigor las variables que influyen en un proceso determinado.

Capacidad para desarrollar el trabajo de investigación científica en el marco de colaboraciones internacionales en el que se combinan labores tanto teóricas, como experimentales y tecnológicas.

Prácticas de laboratorio/informática**Horas presenciales:** 5.0**Horas no presenciales:** 10.0**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Clases prácticas en el laboratorio y el aula informática concentradas en una semana.

Uso de las instalaciones del Centro Nacional de Aceleradores.

Análisis de datos experimentales y uso de programas para la obtención de secciones eficaces.

Competencias que desarrolla:

Capacidades de planificación, análisis y crítica.

Capacidad de aplicar la teoría a la práctica.

Manejar las técnicas básicas para el análisis de problemas nuevos, como bibliografía relevante, bases de datos, etc.

Tutorías colectivas de contenido programado**Horas presenciales:** 5.0**Horas no presenciales:** 0.0**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Discusión de problemas en grupo.

Competencias que desarrolla:

Verificar la solidez de los conocimientos adquiridos. Expresión oral (con corrección y precisión científica). Capacidad de aprender trabajando en grupo.

Elaboración de trabajos, resolución de problemas ...**Horas presenciales:** 0.0**Horas no presenciales:** 15.0**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Los alumnos deben intentar trabajar de forma autónoma, aunque pueden contactar con los profesores del curso por correo electrónico si fuera necesario y con su tutor personal.

Competencias que desarrolla:

Verificación de la solidez de los conocimientos básicos.

Toma de decisiones.

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Habilidad para trabajar de forma autónoma.

Inquietud por la calidad.

■ SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Evaluación continua.

Los aspectos que se tendrán en cuenta son:

- asistencia y participación en el curso presencial,
- elaboración de ejercicios y problemas planteados por los profesores,
- elaboración de prácticas de laboratorio,
- informe del tutor,
- eventualmente, pruebas orales y/o escritas.