

## **60119 - Física nuclear aplicada**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Jorge Mario Puimedón Santolaria** puimedon@unizar.es
- **José Ángel Villar Rivacoba** villar@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

No hay recomendaciones especiales para cursar esta asignatura junto con alguna otra del master.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

- Fecha de inicio de la asignatura: La asignatura se iniciará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para el inicio del curso: 19/09/2011.
- Fecha de finalización de la asignatura: La asignatura finalizará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para la finalización del curso: 27/1/2012.

---

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

- 1:** Entender el problema del consumo y producción de energía y el papel de la energía nuclear a corto y a medio plazo.
- 2:** Exponer los fundamentos de la fisión y la fusión nuclear y modelos de reactores.
- 3:** Evaluar los riesgos de las radiaciones ionizantes.
- 4:** Valorar las aplicaciones de la física nuclear en diagnóstico y terapia.

- 5:** Conocer qué problemas pueden resolverse con las aplicaciones industriales de la física nuclear.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura se dedicará a exponer las aplicaciones que la física nuclear tiene en las sociedades desarrolladas. La producción de electricidad en reactores de fisión y el posible uso futuro de la fusión nuclear es la más conocida, aunque desde el punto de vista económico las más importantes son el diagnóstico por la imagen y la radioterapia. Algunas pequeñas y medianas empresas aplican la tecnología nuclear en su trabajo diario, bien en sus propias instalaciones radiactivas o contratando los servicios de empresas especializadas.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura se dedicará a exponer las aplicaciones que la física nuclear tiene en las sociedades desarrolladas. La producción de electricidad en reactores de fisión y el posible uso futuro de la fusión nuclear es la más conocida, aunque desde el punto de vista económico las más importantes son el diagnóstico por la imagen y la radioterapia. Algunas pequeñas y medianas empresas aplican la tecnología nuclear en su trabajo diario, bien en sus propias instalaciones radiactivas o contratando los servicios de empresas especializadas.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es recomendable para cualquier alumno que quiera aprender los fundamentos físicos y el ámbito de aplicación de la física nuclear en la industria, la medicina y la investigación pura y aplicada. Se pretende conseguir que el alumno conozca las más importantes económicas y socialmente y que sea capaz de evaluar sus prestaciones y sus posibles riesgos.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Entender el problema del consumo y producción de energía y el papel de la energía nuclear a corto y a medio plazo.
- 2:** Exponer los fundamentos de la fisión y la fusión nuclear y modelos de reactores.
- 3:** Evaluar los riesgos de las radiaciones ionizantes.
- 4:** Valorar las aplicaciones de la física nuclear en diagnóstico y terapia.
- 5:** Conocer qué problemas pueden resolverse con las aplicaciones industriales de la física nuclear.

#### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Las aplicaciones de la física nuclear van mucho más allá de la investigación pura. Su valor de mercado es muy alto y la inmensa mayoría de las empresas que las utilizan distribuyen productos de alto valor añadido con una importante componente tecnológica.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:** Evaluación de un trabajo asignado al comenzar el curso (5 puntos)

**2:** Evaluación durante las sesiones de resolución de problemas (3 puntos)

**3:** Evaluación de prácticas de laboratorio mediante elaboración de informes (2 puntos)

Los estudiantes que obtengan en las actividades anteriores una puntuación total que sea mayor o igual a 5 puntos habrán superado la asignatura.

**4:** **Prueba de evaluación global**

Habrá una prueba global para los estudiantes que tengan derecho a ella. Dicha prueba consistirá en actividades teórico-prácticas sobre las "Actividades de aprendizaje programadas" que estarán directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos. La prueba global se hará en un solo día en el periodo designado para estas pruebas por la Facultad de Ciencias. Tiempo disponible: 4 horas.

---

### Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Esta asignatura consta de dos partes o acciones formativas diferenciadas. La primera acción formativa es la adquisición de los conocimientos básicos y se llevará a cabo en 40 h de clases teóricas (presenciales) en las que se desarrollará el programa propuesto en las "Actividades de aprendizaje programadas".

La segunda actividad formativa se dedicará a la resolución de problemas abiertos (5 horas) y a una práctica de laboratorio en varias sesiones (5 horas), en las cuales el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en la primera actividad formativa. El estudiante trabajará de forma autónoma bajo la supervisión del profesor

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

**1:** **Temas que se desarrollarán en las clases de teoría:**

1. Características de la fisión nuclear. Reactores de fisión.
2. Reacciones nucleares de fusión. Confinamiento de plasmas.
3. Radiaciones ionizantes. Daño biológico y evaluación de riesgos.
4. Técnicas de imagen para diagnóstico. Radioterapia.

5. Aplicaciones en la industria. Técnicas de análisis.

2:

**Prácticas:**

1. Aplicación de modelos físicos sencillos a los reactores nucleares
2. Evaluación de riesgos
3. Espectroscopía de rayos X

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Dolan, Thomas James. Fusion research. Vol. I, Principles / Thomas James Dolan New York [etc.] : Pergamon Press, cop. 1982
- Dolan, Thomas James. Fusion research. Vol. II, Experiments / Thomas James Dolan New York [etc.] : Pergamon Press, cop. 1982
- Dolan, Thomas James. Fusion research. Vol. III, Technology / Thomas James Dolan New York [etc.] : Pergamon Press, cop. 1982
- Glasstone, Samuel. Ingeniería de reactores nucleares / por Samuel Glasstone y Alexander Sesonske Barcelona [etc] : Reverté, D.L. 2005
- Reviews of accelerator science and technology. Volume 2, Medical applications of accelerators / editors Alexander W. Chao, Weiren Chou New Jersey : World Scientific, 2009
- Smith, F. A.. A Primer in applied radiation physics / F. A. Smith . - 1st ed. repr. New Jersey [etc.] : World Scientific, 2006
- Terrestrial neutron-induced soft errors in advanced memory devices / Takashi Nakamura ... [et al.] Hackensack : World Scientific, cop. 2008
- Uranium 2007 : resources, production and demand / a joint report by the OECD Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency. - [22nd ed.] [Paris] : Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development, cop. 2008
- World energy outlook 2006 Paris : International Energy Agency ;aWashington, D.C. : OECD, cop. 2006