

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Física nuclear

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

| | |
|--|---|
| Nombre de la Asignatura | Física nuclear |
| Titulación | 05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía |
| Centro responsable de la titulación | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Semestre/s de impartición | Primer semestre |
| Carácter | Obligatoria |
| Código UPM | 53001039 |
| Nombre en inglés | Nuclear physics |

Datos Generales

| | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------|
| Créditos | 4.5 | Curso | 1 |
| Curso Académico | 2016-17 | Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano | Otros idiomas de impartición | |

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Estructura de la Materia

Tecnología Nuclear

Competencias

CE 11 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en las metodologías de simulación y de diseño de los reactores de fisión y fusión nuclear.

CE 14 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas en la física de las radiaciones, y en sus aplicaciones.

CE 15 - Analizar y simular los principios de la Física Nuclear y de la estructura de los núcleos, en relación con la Ingeniería nuclear

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 7 - Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador

Resultados de Aprendizaje

RA87 - Capacidad de realizar balances energéticos de reacciones nucleares y conocer los procesos que permiten el aprovechamiento de esta energía

RA85 - Conocimiento de las técnicas de medida basadas en las propiedades nucleares

RA84 - Aplicación de la Física Nuclear a la interpretación y cálculo de las propiedades de transporte (secciones eficaces de reacciones nucleares) y de las constantes de desintegración de los isótopos inestables.

RA83 - Conocimiento de los tipos y los procesos físicos asociados a las desintegraciones nucleares y a las reacciones nucleares inducidas

Profesorado

Profesorado

| Nombre | Despacho | e-mail | Tutorías |
|--|----------|-----------------------|--|
| Cotelo Ferreiro, Manuel (Coordinador/a) | ETSII | manuel.cotelo@upm.es | M - 15:30 - 17:30 Es necesario solicitar previamente la tutoría mediante un correo electrónico al profesor. |
| Rivera De Mena, Antonio Juan | ETSII | antonio.rivera@upm.es | |

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Profesorado Externo

| Nombre | e-mail | Centro de procedencia |
|------------------------|----------------------|-----------------------|
| Oliva Gonzalo, Eduardo | eduardo.oliva@upm.es | ETSI Industriales |

Descripción de la Asignatura

La asignatura Física Nuclear es una introducción a la estructura del núcleo y los procesos relacionados con el núcleo atómico. La asignatura comienza con una introducción a la estructura del núcleo atómico y los modelos que explican las propiedades nucleares. La segunda parte de la asignatura se dedicará a el estudio de las reacciones nucleares. En primer lugar se abordaran las reacciones espontáneas de desintegración que darán lugar a la emisión de radiación. Y después se estudiarán las reacciones nucleares inducidas por otras partículas y en especial las inducidas por neutrones como es la fisión nuclear. El curso esta dirigido a ingenieros que quieren profundizar sus conocimientos en la ciencia y tecnología nuclear.

Temario

1. Estructura nuclear
 - 1.1. Introducción a la Física Nuclear
 - 1.2. Estructura del núcleo atómico
 - 1.3. Modelos del núcleo atómico
2. Desintegraciones radiactivas
 - 2.1. Desintegración beta
 - 2.2. Desintegración alfa
 - 2.3. Desintegración gamma
3. Reacciones nucleares
 - 3.1. Intruducción a las reacciones nucleares
 - 3.2. Reacciones nucleares inducidas
 - 3.3. Reaciones nucleares de fisión y fusión

Cronograma

Horas totales: 84 horas

Horas presenciales: 44 horas (37.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades Evaluación |
|----------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
| Semana 1 | Introducción a la asignatura y conceptos básicos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 2 | Estructura del núcleo atómico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 3 | Modelos nucleares: gota líquida Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas modelo de gota líquida Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 4 | Modelos nucleares: modelo de capas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas modelo de capas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 5 | Introducción a desintegraciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas conceptos de desintegración Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | Ejercicios propuestos sobre modelos nucleares Duración: 10:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial |
| Semana 6 | Desintegraciones alfa Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas desintegración alfa Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|-----------|--|--|--|--|
| Semana 7 | <p>Desintegraciones beta Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas desintegración beta Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| Semana 8 | <p>Desintegraciones gamma Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas desintegración gamma Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| Semana 9 | <p>Introducción a las reacciones nucleares Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas Duración: 10:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p> |
| Semana 10 | <p>Reacciones nucleares inducidas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas reacciones nucleares inducidas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| Semana 11 | <p>Reacciones nucleares inducidas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Reacciones nucleares inducidas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| Semana 12 | <p>Reacciones nucleares de fisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas sobre reacciones nucleares de fisión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| Semana 13 | <p>Reacciones nucleares de fisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas sobre reacciones nucleares de fisión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|--|
| Semana 14 | <p>Reacciones nucleares de fusión</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de reacciones nucleares de fusión</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| Semana 15 | | | | <p>Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares</p> <p>Duración: 20:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p> |
| Semana 16 | | | | |
| Semana 17 | | | | <p>Examen final de la asignatura</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Examen final</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p> |

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

| Semana | Descripción | Duración | Tipo evaluación | Técnica evaluativa | Presencial | Peso | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------|--|----------|------------------------------|---|------------|------|-------------|---------------------------------------|
| 5 | Ejercicios propuestos sobre modelos nucleares | 10:00 | Evaluación continua | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No | 10% | 4 / 10 | CE 14, CE 15, CG 7 |
| 9 | Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas | 10:00 | Evaluación continua | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No | 10% | 4 / 10 | CE 14, CG 2, CE 11 |
| 15 | Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares | 20:00 | Evaluación continua | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No | 20% | 4 / 10 | CG 2, CE 11, CG 1 |
| 17 | Examen final de la asignatura | 02:00 | Evaluación continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 60% | 5 / 10 | CE 14, CE 11, CG 1 |
| 17 | Examen final | 04:00 | Evaluación sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No | 100% | 5 / 10 | CE 11, CE 14, CG 1, CE 15, CG 2, CG 7 |

Criterios de Evaluación

Evaluación Continua:

La evaluación continua se basa en la entrega de ejercicios propuestos en clase con un peso del 40% de la nota final y un examen escrito con un peso del 60% de la nota final. Se realizarán 3 entregas de ejercicios a lo largo del curso y es necesario obtener una calificación de 3 sobre 10 en cada bloque de ejercicios entregables para poder optar al aprobado por evaluación continua. El examen final constará de una parte de teoría y otra de problemas y será necesario obtener una calificación superior a 5 para poder aprobar la evaluación continua.

La calificación de evaluación continua solo se tendrá en cuenta en la convocatoria ordinaria de examen. Los alumnos que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria deberán realizar la evaluación final de toda la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

Evaluación Final

La evaluación final se realizará mediante un examen final de toda la asignatura que contará al 100% para la calificación del alumno en la asignatura.

Recursos Didácticos

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| An introduction to the Physics of Nuclei and Particles (Richard A. Dunlap) | Bibliografía | |
| Introduction to Nuclear Physics (W. N. Cottingham) | Bibliografía | |
| Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics (Yung-Kuo Lim, editor) | Bibliografía | |
| FUNDAMENTALS OF NUCLEAR SCIENCE AND ENGINEERING (J. KENNETH SHULTIS) | Bibliografía | |