



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001586 - Física nuclear

PLAN DE ESTUDIOS

05BF - Master Universitario En Ciencia Y Tecnologia Nuclear

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--------------------------------------------------|---|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 9 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura | 53001586 - Física nuclear |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05BF - Master universitario en ciencia y tecnología nuclear |
| Centro en el que se imparte | 05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manuel Cotelo Ferreiro | ETSII | manuel.cotelo@upm.es | M - 15:30 - 17:30 Es necesario solicitar previamente la tutoría mediante un correo electrónico al profesor. |

| | | | |
|---------------------------------------------|-------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Antonio Juan Rivera De Mena (Coordinador/a) | ETSII | antonio.rivera@upm.es | Sin horario. |
| Eduardo Oliva Gonzalo | | eduardo.oliva@upm.es | Sin horario. Es necesario solicitar la tutoría al profesor. |

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

2.3. Profesorado externo

| Nombre | Correo electrónico | Centro de procedencia |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Eduardo Oliva Gonzalo | eduardo.oliva@upm.es | ETSI Industriales |

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Tecnología Nuclear
- Estructura de la Materia

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CE01 - Entiende a fondo las leyes básicas y avanzadas de la física atómica y nuclear y las ciencias de la ingeniería pertinentes aplicables a la tecnología de las plantas de energía nuclear de fisión y/o fusión

CE03 - Utiliza los datos y sistemas informáticos más empleados tanto en la investigación como en la industria nuclear para los sistemas de fisión y/o fusión

CG01 - Tener conocimientos avanzados de los aspectos científicos y tecnológicos de la energía nuclear

CT02 - Experimenta. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Capacidad de realizar balances energéticos de reacciones nucleares y conocer los procesos que permiten el aprovechamiento de esta energía

RA2 - Conocimiento de las técnicas de medida basadas en las propiedades nucleares

RA3 - 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.

RA4 - Conocimiento de los tipos y los procesos físicos asociados a las desintegraciones nucleares y a las reacciones nucleares inducidas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. 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 la fisión nuclear. El curso esta dirigido a ingenieros que quieren profundizar sus conocimientos en la ciencia y tecnología nuclear.

5.2. Temario de la asignatura

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

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Introducción a la asignatura y conceptos básicos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Estructura del núcleo atómico Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 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 | | | |
| 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 | | | |
| 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 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 12:00 |
| 6 | Desintegraciones alfa Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas desintegración alfa Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Desintegraciones beta Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas desintegración beta Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> | | | |
| 9 | <p>Introducción a las reacciones nucleares Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 12:00</p> |
| 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> | | | |
| 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> | | | |
| 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> | | | |
| 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> | | | |
| 14 | <p>Reacciones nucleares de fusión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de reacciones nucleares de fusión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 15 | | | | <p>Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 24:00</p> |

| | | | | |
|----|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen final de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 5 | Ejercicios propuestos sobre modelos nucleares | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 12:00 | 5% | 3 / 10 | CG01 CE01 CE03 |
| 9 | Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 12:00 | 5% | 3 / 10 | CG01 CE01 CE03 |
| 15 | Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 24:00 | 10% | 3 / 10 | CG01 CE01 CE03 |
| 17 | Examen final de la asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 80% | 4 / 10 | CB06 CT11 CT02 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|----------------------------------------------|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 04:00 | 100% | 5 / 10 | CB06 CT11 CG01 CT02 CE01 CE03 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación Continua:

La evaluación de la asignatura se basa en la entrega de problemas de cada parte de la asignatura y de un examen escrito. Para alcanzar el aprobado es necesaria una calificación mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito. Se otorgará hasta un máximo de 2 puntos por la entrega de los problemas. El examen escrito se puntuará en una escala de 0 a 10 y la calificación de los problemas se sumará a la del examen escrito para formar la calificación final que no superará el valor de 10.

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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | 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 | |
| Presentaciones de las lecciones | Bibliografía | Los profesores pondrán las presentaciones de clase a disposición de los alumnos. |