



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

2019/20 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

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 Tecnologia Nuclear
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Cotelo Ferreiro (Coordinador/a)	ETSII	manuel.cotelo@upm.es	Sin horario. Es necesario solicitar previamente la tutoría mediante un correo electrónico al profesor.

Eduardo Oliva Gonzalo		eduardo.oliva@upm.es	Sin horario. Es necesario solicitar la tutoría al profesor.
Jose Manuel Perlado Martin		josemanuel.perlado@upm.es	Sin horario. Es necesario solicitar previamente la tutoría mediante un correo electrónico al profesor.

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

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. Para finalizar, se estudiará la reacción de fusión nuclear y los rocesos físicos involucrados para el aprovechamiento de la energía de fusión. Los alumnos adquieren los conocimientos básicos sobre la estructura nuclear necesarios para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Nucleares.

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. Reaciones nucleares de fisión
 - 3.3. Reacciones nucleares de 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	Estructura del núcleo atómico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Modelos nucleares: gota líquida Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Modelos nucleares: modelo de capas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Modelos nucleares: modelo de capas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Modelos nucleares: ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Desintegraciones alfa Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicios propuestos sobre modelos nucleares TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 10:00
6	Desintegraciones beta Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Desintegraciones gamma Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Desintegraciones: problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	Introducción a las reacciones nucleares Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 10:00
10	Reacciones nucleares inducidas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Reacciones nucleares de fisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	Reacciones nucleares de fisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Reacciones nucleares de fusión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Reacciones nucleares: problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 20:00
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	10:00	7%	3 / 10	CG01 CE01 CE03
9	Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	7%	3 / 10	CG01 CE01 CE03
15	Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	16%	3 / 10	CG01 CE01 CE03
17	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	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 continua de la asignatura se dividirá en varias entregas de trabajos y en un examen escrito al final. Las entregas de trabajos formarán el 30% de la calificación de la asignatura y la prueba escrita el 70%. Las entregas de ejercicios se dividirán por partes temáticas de la asignatura y se informará al alumno del peso específico de cada entrega en la nota final (los valores asignados en la guía para cada entrega son orientativos).

- 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.

Todos los alumnos comenzarán el curso en la modalidad de Evaluación Continua. El alumno que decida ser evaluado mediante Evaluación Final debe notificarlo la coordinador de la asignatura mediante correo electrónico. Se establecerá al inicio del curso la fecha límite para poder cambiar la modalidad de evaluación. A partir de dicha fecha ya no se podrá modificar.

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.