



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

53001039 - Física Nuclear

PLAN DE ESTUDIOS

05AX - Master Universitario En Ingeniería De La Energía

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	53001039 - Fisica Nuclear
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AX - Master Universitario En Ingenieria De La Energia
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 Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estructura de la Materia
- Tecnología Nuclear

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. 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

4.2. Resultados del 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

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 procesos 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: problemas 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 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
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	CE 15 CE 14 CG 7
9	Ejercicios propuestos sobre desintegraciones radiactivas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	7%	3 / 10	CG 2 CE 11 CE 14
15	Ejercicios propuestos sobre reacciones nucleares	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	16%	3 / 10	CG 1 CG 2 CE 11
17	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	CG 1 CE 11 CE 14

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	CG 1 CG 2 CE 15 CE 11 CE 14 CG 7

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.