



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

53001596 - Teoría Del Transporte De Partículas Y Radiación

### PLAN DE ESTUDIOS

05BF - Master Universitario En Ciencia Y Tecnologia Nuclear

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	8
8. Otra información.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001596 - Teoría del Transporte de Partículas y Radiación
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BF - Master Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Ovidio Yordanis Peña Rodríguez		ovidio.pena@upm.es	--
Antonio Juan Rivera De Mena (Coordinador/a)		antonio.rivera@upm.es	--
Raquel Gonzalez Arrabal		raquel.gonzalez.arrabal@upm.es	Sin horario.

David Garoz Gomez		david.garoz@upm.es	Sin horario.
-------------------	--	--------------------	--------------

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. 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

CE02 - Es capaz de realizar análisis matemático avanzado y simulación numérica de los diferentes procesos y sistemas de la física y de la ingeniería de los reactores 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

CG02 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en procesos y métodos aplicables a los sistemas de fisión o fusión nuclear

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería

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

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano)

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA43 - Aplicar los modelos más habituales para el estudio del transporte de radiación y de partículas a los problemas más habituales.

RA44 - Calcular el transporte de las radiaciones y las partículas y su impacto en el diseño de instalaciones nucleares o radiactivas

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura es una introducción al transporte de radiación. Se describen las bases teóricas que rigen la interacción de radiación con materia y se describe el uso de métodos Monte Carlo para transporte de radiación. Se pretende que el alumnado se familiarice con el uso de estos códigos para aplicaciones prácticas en el campo de la energía nuclear y en general la irradiación de materiales.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción, informática, ecuaciones de transporte y métodos Monte Carlo
2. Transporte de fotones
3. Transporte de partículas cargadas
4. Transporte de neutrones

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1 - Conceptos de informática</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 1 - Ecuaciones de transporte</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	<b>Tema 1 - Métoos Monte Carlo</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	<b>Tema 2 - Ecuaciones para fotones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	<b>Tema 2 - Transporte de fotones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Evaluación de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
7	<b>Tema 2 - Transporte de fotones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
8	<b>Tema 3 - Ecuaciones para partículas cargadas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
9	<b>Tema 3 - Partículas Cargadas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	<b>Tema 3 - Partículas Cargadas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Evaluación de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00

11	<b>Tema 4 - Ecuaciones para neutrones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
12	<b>Tema 4 - Neutrones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
13	<b>Evaluación de actividades</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14	<b>Evaluación de actividades</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Evaluación de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				<b>Evaluación de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Evaluación de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CB06 CG01 CG02 CT01 CT02 CT11 CT12 CE01 CE02 CE03
10	Evaluación de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CB06 CG01 CG02 CT01 CT02 CT11 CT12 CE01 CE02 CE03
14	Evaluación de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CB06 CG01 CG02 CT01 CT02 CT11 CT12 CE01 CE02 CE03
17	Evaluación de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CB06 CG01 CG02 CT01 CT02 CT11 CT12 CE01 CE02

### 6.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Se trata de una asignatura eminentemente práctica. Se introducirán conceptos básicos para esencialmente mediante prácticas resolver problemas de transporte de partículas y radiación. Las prácticas se realizarán en clase de forma grupal y participativa. Algunas de ellas requieren desarrollar código para analizar datos. Para ello se hará una introducción a programación en Python. Sin embargo, no es el objetivo de la asignatura enseñar a programar. Es deseable que el alumnado adquiera un conocimiento suficiente para tratar datos, pero más importante en esta asignatura es asimilar las leyes de transporte de radiación y partículas, entender y manejar códigos para simulación de transporte de radiación y partículas y finalmente, entender, modificar y usar scripts para tratamiento de datos (que se proporcionarán).

La evaluación se llevará a cabo mediante la entrega de ejercicios prácticos de forma obligatoria siempre antes de la fecha indicada. Los ejercicios se iniciarán en clase, donde se podrá y deberá consultar en público cualquier duda relacionada tanto con la Física de los problemas como con aspectos informáticos. La nota de cada ejercicio se basará no solo en el trabajo realizado en casa, sino también, en la demostración fehaciente en clase de que se han alcanzado las competencias requeridas por cada ejercicio, tanto en lo relativo a los conocimientos teóricos fundamentales como en lo relativo al manejo de las herramientas informáticas y códigos científicos suministrados.

La nota final será la media aritmética de los cuatro ejercicios obligatorios. Si la nota media fuera superior a 5 y algún ejercicio no alcanzara el 3, se considerará que la asignatura no ha sido superada y se asignará una nota final de 4.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	Referencias bibliográficas relevantes comentadas.
Recursos Web	Recursos web	Aplicaciones abiertas, simuladores y páginas de referencia, comentadas para profundizar en la asignatura.
Apuntes	Otros	Apuntes de asignatura con el contenido completo de la asignatura y aspectos adicionales para autoestudio.
Código Monte Carlo	Otros	Aplicación informática

## 8. Otra información

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

ODS2 Hambre cero: Las técnicas nucleares e isotópicas permiten mejorar la seguridad alimentaria y la agricultura. Se pueden usar para una variedad de propósitos, desde conservando el suelo, el agua y los recursos agrícolas, para proteger las plantas de las plagas de insectos y criar nuevas variedades de plantas con deseables características. Otros usan técnicas nucleares para proteger la salud del ganado y mejorar su eficiencia reproductiva. Para la preparación y conservación de los alimentos, las técnicas nucleares se pueden utilizar para garantizar una calidad superior, una vida útil más larga y mayor seguridad de los alimentos.

ODS3 Salud y bienestar: Mediante radiación se han desarrollado nuevas técnicas de diagnóstico y de tratamiento mediante Radiografía, Radioterapia y Medicina Nuclear. Mejorar la disponibilidad y el uso seguro de radioisótopos médicos que pueden salvar vidas, y pueden ser usados para controlar y evaluar otras afecciones de la salud, como la enfermedad cardiovascular o la tuberculosis.

ODS9 Industria, innovación e infraestructuras: Las tecnologías industriales de vanguardia apuntalan el éxito de economías fuertes, tanto en países desarrollados como en desarrollo. La ciencia y la tecnología nucleares, en

particular, pueden hacer una contribución importante al crecimiento económico y desempeñar un papel importante en apoyo del desarrollo sostenible. Las economías de cada país pueden aumentar la competitividad de sus industrias al utilizar tecnologías nucleares para realizar pruebas de seguridad y calidad en la industria y al aplicar técnicas de irradiación para mejorar la durabilidad del producto. La irradiación también mejora la sostenibilidad industrial al ayudar a reducir el impacto ambiental de la producción industrial.