

24-25

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## NEUTRÓNICA PARA INSTALACIONES DE FUSIÓN NUCLEAR I: TEORÍA

CÓDIGO 28010313

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C374B1C6469FC5DA3005FE83A8446AD

uned

**24-25****NEUTRÓNICA PARA INSTALACIONES DE  
FUSIÓN NUCLEAR I: TEORÍA****CÓDIGO 28010313**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
IGUALDAD DE GÉNERO

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C374B1C6469FC5DA3005FE53A8446AD

Nombre de la asignatura	NEUTRÓNICA PARA INSTALACIONES DE FUSIÓN NUCLEAR I: TEORÍA
Código	28010313
Curso académico	2024/2025
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La neutrónica se encarga del estudio del movimiento e interacciones de las partículas neutras (neutrones y fotones). En el ámbito de la fusión nuclear, la neutrónica se aplica en primer lugar al diseño de blindajes frente a la radiación. También aporta la caracterización de diferentes magnitudes clave para el desarrollo de la fusión nuclear como fuente de energía: reproducción del tritio, daño a materiales, residuos radiactivos.

En el plano conceptual, la neutrónica de fusión se articula en dos ámbitos: transporte de radiación y activación de los materiales. El transporte de radiación se centra en la estimación de los campos de radiación y funciones respuesta asociadas. Mientras, la activación de los materiales se centra en la estimación de la evolución del inventario isotópico de los materiales sometidos a irradiación neutrónica. Esta asignatura aborda los rudimentos teóricos de ambos para enmarcar el cuerpo teórico sobre el que se desarrolla esta disciplina. Los objetivos específicos de aprendizaje que deben alcanzarse son los siguientes:

1. Comprensión de los principios físicos que rigen el transporte de radiación y la activación de los materiales;
2. Conocimiento de los fundamentos y el rango de aplicación de los métodos numéricos más relevantes en el ámbito de la neutrónica de fusión.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

En esta asignatura se asume que el alumno tiene conocimientos de cálculo, álgebra y ecuaciones diferenciales a nivel de grado. También es conveniente que el alumno tenga conocimientos básicos de estadística y cálculo numérico aunque no se considera indispensable y se repasarán los conceptos necesarios a lo largo de la asignatura. El alumno ha de ser capaz de leer inglés técnico ya que parte de la bibliografía de la asignatura se encuentra escrita en este idioma.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar/>



9C374B1C8469FC5DA3005FE53A8446AD

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JUAN PABLO CATALAN PEREZ (Coordinador de asignatura)  
jpcatalan@ind.uned.es  
91398-8209  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

PATRICK SAUVAN  
psauvan@ind.uned.es  
91398-8731  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ENERGÉTICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Por ser una asignatura de máster la tarea de tutorización es llevada a cabo por el equipo docente.

Se considera que el modo mejor de contactar con el equipo docente es a través del Curso Virtual, mediante el uso de los foros de debate. Pero, también puede utilizar cualquier otro medio como el teléfono, el correo electrónico o postal, o la asistencia personal.

El horario de guardia es el martes de 9 a 13 h para el Prof. Sauvan y martes y jueves de 16 a 18 h para el Prof. Catalán. Para consultas telefónicas se debe llamar al 91 398 87 31 (Prof. Sauvan) o al 91 398 82 09 (Prof. Catalán).

Las direcciones de correo electrónico son: psauvan@, jpcatalan@ + ind.uned.es

En general las funciones del equipo docente van a ser las siguientes:

- Elaborar y gestionar las pruebas de evaluación.
- Atender a las cuestiones que sean planteadas en los medios de comunicación indicados.
- Elaborar el programa de la asignatura.
- Elaborar y orientar sobre los materiales de estudio.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CP4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar/>



9C374B1C8469FC5DA3005FE53A8446AD

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

C1 Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación.

C3 Elaborar y tratar modelos matemáticos que representen el comportamiento de los sistemas industriales.

C4 Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional.

C5 Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica.

C6 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.

### HABILIDADES O DESTREZAS

H1 Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica.

H2 Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental.

H3 Desarrollar capacidad de razonamiento crítico.

H4 Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.

H5 Planificar las actividades de investigación.

H6 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

H7 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CP4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

## CONTENIDOS

Tema 1. Fundamentos básicos de la interacción de la radiación con la materia



Tema 2. Introducción al transporte de radiación de partículas neutras

Tema 3. Métodos numéricos para simular el transporte de radiación

Tema 4. Métodos numéricos para simular la evolución isotópica de los materiales irradiados

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la característica de la UNED, enseñanza a distancia apoyada en el uso de las tecnologías de información y comunicación. La bibliografía básica está especialmente diseñada para facilitar al alumno la asimilación de los contenidos de manera autónoma.

Las actividades de seguimiento y evaluación continua se realizarán a través de las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) a distancia.

Por otra parte, la prueba presencial personal y el trabajo final de la asignatura serán indicadores del nivel global de asimilación alcanzado por el estudiante al finalizar el periodo de aprendizaje de la asignatura.

Las pruebas de evaluación continua tienen carácter obligatorio y se realizarán paulatinamente a lo largo del curso. Están pensadas para que los estudiantes puedan contrastar su proceso de asimilación en cada uno de los temas en que se estructura la asignatura.

La labor personal y continuada del alumno es imprescindible para el proceso de aprendizaje, siendo fundamental la asimilación de los nuevos conceptos.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	
Calculadora no programable	
Criterios de evaluación	
Adecuación de la respuesta	
% del examen sobre la nota final	40
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar/>



9C374B1C8469FC5DA3005FE83A8446AD

Nota mínima en el examen para sumar la 4  
PEC

Comentarios y observaciones

No es posible aprobar la asignatura, independientemente de la nota en el examen, sin haber realizado las PEC y el trabajo final con una evaluación mínima de 4 en cada una de las PECs y el trabajo.

**El número de preguntas de examen es orientativo, puede variar ligeramente en cada examen.**

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad Si

Descripción

Examen de desarrollo con preguntas teóricas y problemas.

Criterios de evaluación

Adecuación de la respuesta

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 40%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

También habrá un trabajo final de asignatura de carácter obligatorio y que no será presencial

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

El alumno tendrá que realizar dos PEC con problemas y preguntas teóricas sobre los diferentes temas que conforman la asignatura.

Criterios de evaluación

Adecuación de la respuesta al enunciado

Ponderación de la PEC en la nota final 20%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Las PEC se consideran parte fundamental de la preparación del alumno de cara a la prueba presencial

#### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

Trabajo final de la asignatura

Criterios de evaluación

Adecuación del trabajo al tema propuesto

Ponderación en la nota final 40%

Fecha aproximada de entrega

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C374B1C8469FC5DA3005FE53A8446AD

### Comentarios y observaciones

El trabajo se realizará sobre un tema relacionado con el temario de la asignatura que ha de ser consensuado con el equipo docente

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$0.4 * \text{Prueba Presencial} + 0.4 * \text{Trabajo final} + 0.2 * \text{PEC}$$

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780870790218

Título: PARTICLE-TRANSPORT SIMULATON WITH THE MONTE CARLO METHOD Division of Military Application Energy Research edición

Autor/es: E. D. Cashwell; Lavele Leland Carter

Editorial: Technical Information Center Energy Research and Development Administration

Además del libro de Carter y Cashwell se proporcionaran apuntes adicionales para cubrir el contenido de la asignatura. Estos apuntes se distribuirán a través del curso virtual.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

**Es fundamental para el desarrollo de la asignatura que el alumno utilice el Curso Virtual.**

Cualquier material complementario adicional que se pueda publicar o aconsejar se encontrará en dicha Plataforma. El alumno puede enviar sus consultas a los distintos foros de debate, o por correo electrónico a la atención de cualquiera de los profesores de la asignatura.

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C374B1C8469FC5DA3005FE83A8446AD