



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000132 - Ingeniería Nuclear Y Medio Ambiente**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AH - Master Universitario En Sistemas De Ingeniería Civil

### 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.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000132 - Ingeniería Nuclear y Medio Ambiente
<b>No de créditos</b>	4.5 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>	04AH - Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
<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>
Luis Pujol Teres	Lab. Nuclear	luis.pujol@upm.es	M - 16:00 - 18:00 V - 16:00 - 18:00
M. Jose Suarez Navarro (Coordinador/a)	Lab. Nuclear	mariajose.suarez@upm.es	L - 10:00 - 13:00
Araceli Martin Candilejo	Torre pl.10	araceli.martin@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30

Luis Cueto Felgueroso Landeira	Laboratorio SI	luis.cueto@upm.es	L - 16:00 - 18:00 X - 16:00 - 18:00 V - 16:00 - 18:00
-----------------------------------	----------------	-------------------	---

\* 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

CB7 - 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

CB8 - 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

CE-A1 - Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para el proyecto, análisis, planificación, explotación y mantenimiento de obras civiles con capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto, y capacidad gestora adquirida mediante disciplinas transversales que se impartirían integradas en enseñanzas técnicas.

CE-A2 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil

CE-A3 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales

CE-A4 - Capacidad para la construcción y conservación de sistemas de ingeniería civil

CE-A7 - Conocimiento y capacidad para idear soluciones innovadoras en sistemas de ingeniería civil

CE-A8 - Capacidad para idear procedimientos innovadores y sostenibles de explotación y gestión de sistemas de ingeniería civil

CG10 - Gestión económica y administrativa

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Comunicar las conclusiones de sus análisis, así como las razones últimas de los mismos, a públicos especializados y no especializados en radioactividad ambiental

RA37 - Conocer los efectos de la radioactividad sobre el medio ambiente

RA38 - Conocer las técnicas de medida mediante radionucleidos y su aplicación a la ingeniería civil. Todo ello en el contexto de equipos de trabajo multidisciplinares.

RA39 - Integrar los conocimientos de las distintas materias para formular juicios sobre situaciones complejas relacionadas con los sistemas ambientales y la protección radiológica que incluyan varios puntos de vista sobre el problema, así como reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas de la aplicación de estos conocimientos

RA4 - Conocer las técnicas de gestión de residuos y su mejora ambiental

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es dotar al alumno de los conocimientos básicos sobre radiactividad y protección radiológica para comprender el funcionamiento de las centrales nucleares y los residuos generados, así como su impacto en el medio ambiente. Se trata de proporcionar una visión exhaustiva de la Ingeniería Nuclear y de las técnicas de medida de las radiaciones ionizantes en el medio ambiente.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Capítulo I Fundamentos físicos de la ingeniería nuclear
  - 1.1. Tema 1 Conceptos básicos
  - 1.2. Tema 2. Radiactividad
  - 1.3. Tema 3. Interacción de la radiación con la materia
2. Capítulo II. Detectores de radiación y protección radiológica
  - 2.1. Tema 4. Detectores de radiación
  - 2.2. Tema 5. Protección radiológica
3. Capítulo III. Radiactividad en el medio natural
  - 3.1. Tema 6. Radiactividad de origen natural
  - 3.2. Tema 7. Radiactividad de origen artificial
4. Capítulo IV: Ciclo del combustible nuclear
  - 4.1. Tema 8. primera parte del ciclo de combustible nuclear
  - 4.2. Tema 9. Centrales nucleares
  - 4.3. Tema 10. Segunda parte del ciclo de combustible nuclear
5. Capítulo V. Residuos radiactivos
  - 5.1. Tema 11 Origen, clasificación y gestión de residuos radiactivos
  - 5.2. Tema 12. Almacenamiento de residuos radiactivos
6. Capítulo VI. Desmantelamiento de instalaciones nucleares
  - 6.1. Tema 13. Desmantelamiento de instalaciones del ciclo
7. Capítulo VII. Vigilancia del medio ambiente
  - 7.1. Tema 14. Programas de vigilancia radiológica ambiental
  - 7.2. Tema 15. Control de calidad en vigilancia radiológica ambiental

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 y 2</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Temas.2 y 3</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Temas 3 y 4</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ejercicios Tema 4</b> Duración: 01:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Temas 4 y 5</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ejercicios Tema 5</b> Duración: 01:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 5</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ejercicios Tema 5</b> Duración: 01:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ejercicios Tema 6</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Control temático prueba de evaluación</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Controles temáticos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
7	<b>Tema 7</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ejercicios Tema 7</b> Duración: 01:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 8</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 9</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>supuesto práctico tema 9</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Control temático prueba de evaluación</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Controles temáticos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30

11	<b>Tema 10</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>supuesto práctico tema 10</b> Duración: 01:10 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>entrega supuesto practico</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
12	<b>Tema 11 y 12</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>supuesto práctico tema 11</b> Duración: 01:10 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>entrega supuesto practico</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
13	<b>Temas 12 y 13</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>supuesto práctico tema 12</b> Duración: 02:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>entrega trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
14	<b>Tema 14</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Tema 15</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Control temático prueba de evaluación</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación  <b>Exposición trabajo en grupo</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Controles temáticos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
16				
17				<b>Entrega de trabajo en grupo y exposición del mismo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30

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	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	8%	5 / 10	CB7 CB8
10	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	8%	5 / 10	CB7 CB8
11	entrega supuesto practico	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	8%	5 / 10	CB7 CB8
12	entrega supuesto practico	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	8%	5 / 10	CB7 CB8
13	entrega trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CB7 CB8
15	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	8%	5 / 10	CB7 CB8
17	Entrega de trabajo en grupo y exposición del mismo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG10 CE-A8

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CB7 CB8 CG10 CE-A8
----	--------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	-----------------------------

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de contenidos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CB7 CB8 CG10 CE-A8

## 6.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva

#### PE1. Participación en clase y resolución interactiva de casos prácticos 40%

Descripción: Consiste en una serie de pruebas de conocimiento tipo test, que se realizan al final de cada módulo temático, cada uno de los cuales se realizará en el aula de clase.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba será la media aritmética de todos los ejercicios realizados durante el curso.

Momento y lugar: El control se realizará en la propia aula de clase en fecha prefijada, una vez finalizadas las clases de los temas incluidos en el temario.

#### PE2. Realización de un trabajo individual 30%

Descripción: Consiste en un trabajo práctico monográfico fijado por el profesor.

Criterios de calificación. Se valorará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar. A lo largo del curso se definirá la fecha límite de entrega del trabajo.

### **PE3. Realización colectiva de un trabajo con orientación investigadora. 30%**

Descripción: Consiste en la realización de un trabajo de investigación aplicada de temas concretos relacionados con la asignatura que podrá seleccionar el alumno entre los temas propuestos por el profesor. Dicho trabajo se realizará en grupos de 3-4 alumnos.

Criterios de calificación: Se valorará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar: A lo largo del curso se definirá la fecha límite de presentación del trabajo. La exposición pública se realizará en la propia aula de clase dentro del horario ordinario.

#### **Calificación final de la asignatura mediante evaluación progresiva**

Será la media de la calificación de cada una de las pruebas ponderada por su correspondiente peso. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de (5) puntos sobre (10).

#### **Evaluación global**

#### **Calificación final de la asignatura mediante evaluación global**

Descripción. Consistirá en varias preguntas de carácter teórico-práctico, una prueba de respuesta múltiple (test) y dos ejercicios prácticos, relativos todos ellos al conjunto de los temas de la materia. La duración será de 2 horas 30 min.

Criterios de calificación. Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar: Lo determina la Jefatura de Estudios.

El peso de la evaluación global será el 100% de la prueba del examen antes descrito.

La convocatoria extraordinaria será de las mismas características indicadas en la prueba de evaluación global

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	- Reactores nucleares S. Glasstone, A. Sesonske, Nuclear Reactor Engineering, Ed. ITP, 1994
Bibliografía complementaria	Bibliografía	Alonso A. (Director), Gallego E. (Coordinador). Varios autores, "Curso sobre Gestión de residuos radiactivos", 2 tomos. Editorial CIEMAT (ISBN- 84-7834-516-7), Madrid (2006).
Transparencias profesor	Recursos web	Recurso de la plataforma Moodle
Equipamiento específico	Equipamiento	Equipos de detección de radiactividad. Detectores y pórticos de radiación

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS4, ODS7 y ODS12