

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G728 - Introducción a la Energía Nuclear

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		Tipología y Curso	Optativa. Curso 4	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA ELECTROENERGÉTICA MÓDULO OPTATIVO				
Código y denominación	G728 - Introducción a la Energía Nuclear				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ELECTRICA Y ENERGETICA
Profesor responsable	FERNANDO DELGADO SAN ROMAN
E-mail	fernando.delgado@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO PROFESOR (S2030)
Otros profesores	CRISTIAN OLMO SALAS

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Por su amplio contenido en física (física nuclear, termodinámica y mecánica de fluidos) sería recomendable un amplio conocimiento de esta asignatura.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

Obtención de los conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

Adquisición de la capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Adquisición de la capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

Adquisición de la capacidad para la resolución de problemas.

Adquisición de la capacidad de comunicación escrita.

Adquisición de la capacidad de adaptarse al entorno.

Adquisición de la capacidad de comunicación interpersonal.

Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo.

#### Competencias Específicas

Adquisición de la capacidad para el diseño de centrales eléctricas.

Obtención del conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimientos básicos sobre ingeniería nuclear
- Capacidad de razonamiento crítico.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.

#### 4. OBJETIVOS

- Dotar al alumno de un conocimiento básico/medio acerca de una fuente energética actual, la energía nuclear.
- Formar al alumno para el ejercicio profesional en un sector con demanda de titulados medios y superiores.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	20
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	65
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Bloque Temático I.- Introducción a la Ingeniería Nuclear	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	15,00	0,00	0,00	1
1.1	Tipos de reactor	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.2	Combustibles nucleares	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.3	Residuos nucleares	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	Bloque Temático II.- Física Atómica y Nuclear	6,00	5,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	4,00	25,00	0,00	0,00	2-7
3	Bloque Temático III.- Teoría del Reactor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,50	4,00	25,00	0,00	0,00	8-13
3.1	Características Neutrónicas	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8
3.2	Parámetros Nucleares	5,00	2,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9-11
3.3	Operación del Reactor	5,00	2,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11-13
4	Bloque Temático IV.- Seguridad nuclear y protección radiológica	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14
5	Bloque Temático V.- Aplicaciones médicas e industriales de los radionucleidos y radiaciones ionizantes	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	15
TOTAL DE HORAS		30,00	10,00	0,00	20,00	0,00	10,00	5,00	10,00	65,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Prácticas de simulación en aula	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	35,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas/práctica</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Se podrá recuperar en las convocatorias ordinaria y extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>- Los alumnos que no cumplan con la condición de evaluación continua (asistencia y ejecución de 8/10 horas de simulación), tendrán derecho a la recuperación de esta parte en las convocatorias ordinaria y extraordinaria - Ver observaciones generales para más detalles</td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	2 horas/práctica	Fecha realización	A lo largo del curso	Condiciones recuperación	Se podrá recuperar en las convocatorias ordinaria y extraordinaria	Observaciones	- Los alumnos que no cumplan con la condición de evaluación continua (asistencia y ejecución de 8/10 horas de simulación), tendrán derecho a la recuperación de esta parte en las convocatorias ordinaria y extraordinaria - Ver observaciones generales para más detalles
Calif. mínima	0,00													
Duración	2 horas/práctica													
Fecha realización	A lo largo del curso													
Condiciones recuperación	Se podrá recuperar en las convocatorias ordinaria y extraordinaria													
Observaciones	- Los alumnos que no cumplan con la condición de evaluación continua (asistencia y ejecución de 8/10 horas de simulación), tendrán derecho a la recuperación de esta parte en las convocatorias ordinaria y extraordinaria - Ver observaciones generales para más detalles													
Examen final de la asignatura	Examen escrito	Sí	Sí	55,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>3 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Convocatoria ordinaria</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Se podrá recuperar en la convocatoria extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>- En este examen final se recuperarán aquellos controles no superados a lo largo del curso. - Ver observaciones generales para más detalles</td> </tr> </table>					Calif. mínima	5,00	Duración	3 horas	Fecha realización	Convocatoria ordinaria	Condiciones recuperación	Se podrá recuperar en la convocatoria extraordinaria	Observaciones	- En este examen final se recuperarán aquellos controles no superados a lo largo del curso. - Ver observaciones generales para más detalles
Calif. mínima	5,00													
Duración	3 horas													
Fecha realización	Convocatoria ordinaria													
Condiciones recuperación	Se podrá recuperar en la convocatoria extraordinaria													
Observaciones	- En este examen final se recuperarán aquellos controles no superados a lo largo del curso. - Ver observaciones generales para más detalles													
Actividades complementarias	Otros	No	No	10,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Ver observaciones generales para más detalles</td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	2 horas	Fecha realización	A lo largo del curso	Condiciones recuperación		Observaciones	Ver observaciones generales para más detalles
Calif. mínima	0,00													
Duración	2 horas													
Fecha realización	A lo largo del curso													
Condiciones recuperación														
Observaciones	Ver observaciones generales para más detalles													
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
Observaciones														

Al alumno se le valorará de la siguiente forma:

• Dos controles parciales:

El peso de cada control sobre la nota final es del 27,5%.

Cada control comprende, aproximadamente, la mitad del contenido teórico impartido.

Los controles permiten liberar materia para el examen final y para su aprobación se requiere obtener un cinco sobre diez en cada uno de ellos.

• Prácticas de simulación:

El peso de esta parte sobre la nota final es del 35% (20% asistencia a prácticas con aprovechamiento +15% memoria de prácticas).

Los alumnos que no cumplan con la condición de evaluación continua (asistencia y ejecución de 8/10 horas de simulación), tendrán derecho a la recuperación de esta parte en las convocatorias ordinaria y extraordinaria mediante la realización de una practica de simulación, a escoger por el profesor de entre las realizadas a lo largo del curso.

• Examen final:

En este examen final se recuperarán aquellos controles no superados a lo largo del curso.

Para recuperar cada control se deberá sacar un cinco sobre diez en cada uno de ellos de forma independiente.

El peso de cada parte recuperada (primer y/o segundo control) será del 27,5% sobre la nota final.

Se llevará a cabo en la convocatoria ordinaria.

Las partes no superadas se podrán recuperar en la convocatoria extraordinaria.

• Actividades complementarias:

La aportación máxima de esta parte a la nota final será del 10%.

Estas actividades consistirán en visitas a industrias, seminarios impartidos por profesionales del sector...

Tras asistir a la actividad, el alumno deberá contestar a una serie de preguntas acerca de dicha actividad en el segundo control y/o examen final de la convocatoria ordinaria.

Nota: Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial tendrán las mismas condiciones de evaluación que el resto de los alumnos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Nuclear physics and reactor theory. DOE fundamentals hanbook. Vol. 1 y 2. U.S. Department of Energy. 2009

- Introduction to Nuclear Engineering. John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta. Editorial: Prentice Hall, 3ª Ed. 2001

### Complementaria

- Ingeniería de reactores nucleares. Samuel Glasstone, Alexander Sesonske. Versión española: Dr. M. Carreira. Ed. Reverté, S.A. 1990

- Nuclear reactor physics. Stacey, Weston M. John Wiley & Sons, cop. 2001.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
NPP simulators for education. Conventional BWR Simulator. IAEA, NPTDS/NE. 2011	ETSIIT			

#### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**