

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 2020-2021

### 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	MANUEL JOSE IBARRA ARENADO			

### 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>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio (PL)	20
- Horas 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	PL	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	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	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	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	1
2	Bloque Temático II.- Física Atómica y Nuclear	6,00	5,00	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	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	8
3.2	Parámetros Nucleares	5,00	2,00	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	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	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	1,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>10,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>10,00</b>	<b>65,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas 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	Sí	Sí	25,00
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 (junio y setiembre)			
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 (junio y setiembre) - Ver observaciones generales para más detalles			
Resolución de cuestiones en tutoría colectiva	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora/test			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	- Todas las pruebas de test realizadas tienen el mismo valor (20%/nº de pruebas) - Ver observaciones generales para más detalles			
Examen final de la asignatura	Examen escrito	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Convocatoria ordinaria de junio			
Condiciones recuperación	Se podrá recuperar en la convocatoria extraordinaria de setiembre			
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
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 25%.

Es necesario cumplir con la condición de evaluación continua para tener derecho a llevar a cabo dichos controles (asistencia de, al menos, el 80% de las horas de clase previas al control).

El primer control comprende los 3 bloques temáticos primeros y el segundo control los 2 últimos.

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 25% (15% asistencia a prácticas con aprovechamiento +10% 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.

• Cuestiones en tutorías colectivas:

La aportación máxima de esta parte a la nota final será del 15%.

Consiste en la contestación a preguntas tipo test que se realizarán repartidas en varias sesiones de una hora a lo largo del curso.

Todas las pruebas de test realizadas tienen el mismo valor (15%/nº de pruebas)

• 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 25% 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

La Evaluación de los alumnos a Tiempo Parcial se realizará de la siguiente manera :

- Asistencia a las prácticas de simulación en aula, debiendo superarlas satisfactoriamente de acuerdo a los mismos criterios establecidos para los alumnos a tiempo completo. Peso sobre la nota final: 40%.

- Realización de examen final en convocatorias oficiales donde se evaluará los conocimientos adquiridos por el alumno acerca de los temas impartidos en el aula. Peso sobre la nota final: 60%.

En caso de que no se supere la nota mínima (5 sobre 10) requerida en los apartados 'Prácticas de simulación en aula' y 'Examen final de la asignatura', la nota final de la asignatura será el mínimo de estos dos valores: 4.9 y la media obtenida pesando todas las actividades de evaluación. Las notas de las partes aprobadas se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria.

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.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Nuclear physics and reactor theory. DOE fundamentals handbook. 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**

- Comprensión escrita                       Comprensión oral
- Expresión escrita                               Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**