26-27

GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

FUNDAMENTOS DE ENERGÍA NUCLEAR

CÓDIGO 68052043

UNED

26-27

FUNDAMENTOS DE ENERGÍA NUCLEAR

CÓDIGO 68052043

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
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

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FUNDAMENTOS DE ENERGÍA NUCLEAR
CÓDIGO	68052043
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
CURSO	SEGUNDO CURSO
PERIODO	SEMESTRE 2
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura **Fundamentos de Energía Nuclear** forma parte del **Grado en Ingeniería de la Energía** y tiene como finalidad proporcionar al estudiante una formación básica, rigurosa y aplicada sobre los principios científicos, tecnológicos y energéticos de la energía nuclear. El objetivo principal de la asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para comprender el papel de la energía nuclear dentro del sistema energético, tanto desde el punto de vista de sus fundamentos físicos como de sus aplicaciones tecnológicas, industriales y socioeconómicas. Para ello, se estudian los procesos nucleares básicos, la radiactividad, la interacción de las radiaciones ionizantes con la materia, el funcionamiento de los reactores nucleares de fisión, el ciclo del combustible nuclear y los principales aspectos asociados a la seguridad nuclear, la protección radiológica, la gestión de residuos radiactivos y la no proliferación.

Desde la perspectiva de un futuro ingeniero de la energía, la asignatura presta especial atención a las **aplicaciones energéticas de la tecnología nuclear**. Se aborda la contribución de la energía nuclear a la producción eléctrica, sus ventajas y limitaciones, su encaje en los escenarios de transición energética y descarbonización, así como los retos técnicos, económicos, regulatorios y sociales que condicionan su desarrollo. Asimismo, se introducen las líneas tecnológicas con mayor proyección futura, incluyendo los **reactores avanzados de fisión nuclear** y los fundamentos de la **fusión nuclear** como posible opción energética a largo plazo.

Los contenidos de la asignatura se organizan de forma progresiva. En primer lugar, se presentan los fundamentos físicos necesarios para entender los fenómenos nucleares y radiológicos. A continuación, se estudian los sistemas nucleares de fisión y el ciclo de combustible, junto con los aspectos de seguridad, residuos y protección radiológica. Finalmente, se analizan los aspectos socioeconómicos de la energía nuclear y las tecnologías nucleares avanzadas, con el fin de que el estudiante pueda valorar críticamente el papel presente y futuro de esta fuente de energía.

La asignatura proporciona, por tanto, una base sólida para que el estudiante pueda interpretar con criterio técnico las cuestiones fundamentales relacionadas con la energía nuclear. Esta formación resulta especialmente relevante en un contexto energético en el que la seguridad de suministro, la sostenibilidad ambiental, la reducción de emisiones y la planificación a largo plazo del sistema eléctrico son aspectos centrales. Además, constituye una base adecuada para quienes deseen profundizar posteriormente en materias relacionadas con la ingeniería nuclear, la tecnología energética, la protección radiológica, la seguridad nuclear o el análisis de sistemas energéticos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA 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.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FRANCISCO M OGANDO SERRANO
Correo Electrónico	fogando@ind.uned.es
Teléfono	91398-8223
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	RAFAEL IGNACIO JUAREZ MAÑAS (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	rjuarez@ind.uned.es
Teléfono	91398-8223
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	JUAN PABLO CATALAN PEREZ
Correo Electrónico	jpcatalan@ind.uned.es
Teléfono	91398-8209
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	ANTONIO JESUS LOPEZ REVELLES
Correo Electrónico	alopez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6464
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	JAVIER SANZ GOZALO
Correo Electrónico	jsanz@ind.uned.es
Teléfono	91398-6463
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización se realizará fundamentalmente en línea, mediante la participación en los Foros de Debate de la plataforma virtual, si bien también pueden enviarse desde esta misma plataforma correos personales a los distintos profesores del equipo docente.
Además, el equipo docente de la asignatura tiene asignados unos días y horarios de guardia donde el alumno podrá contactar personalmente o por teléfono con los profesores y consultarles lo que considere oportuno para resolver las dudas que se le planteen en el estudio de la asignatura. Al final se da la información para contactar con los profesores, indicando en cada bloque temático el profesor responsable. También podrán hacerse consultas en otros días y horarios cuando sea posible mediante acuerdo previo del estudiante con el profesor.
Esta asignatura cuenta con apoyo tutorial con un tutor intercampus en el Centro Asociado de Madrid. Cada sesión de tutorías será accesible online, y quedará grabada para su consulta en diferido. La información sobre las tutorías podrá consultarse en el foro correspondiente del curso virtual. La información detallada está disponible en el apartado “Tutorización en centros asociados”.
En caso de comunicación por correo postal, la dirección de envío es la siguiente (precedida del nombre del profesor correspondiente):

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
E.T.S.I. Industriales
Departamento de Ingeniería Energética
C/ Juan del Rosal 12, 28040 Madrid

D. Javier Sanz Gozalo
Horario de guardia: Jueves de 16 a 20 horas
Teléfono: 913986463
Despacho: 2.18
Correo electrónico: jsanz@ind.uned.es

D. Antonio Jesús López Revelles
Horario de guardia: Miércoles de 10 a 12 horas
Teléfono: 913989566
Despacho: 0.18
Correo electrónico: alopez@ind.uned.es

D. Juan Pablo Catalán Pérez
Horario de guardia: Martes y Jueves de 16 a 18 horas
Teléfono: 913988209
Despacho: 0.15
Correo electrónico: jpcatalan@ind.uned.es

D. Rafael Juárez Mañas
Horario de guardia: Jueves de 10 a 14 horas
Teléfono: 913988223
Despacho: 0.15
Correo electrónico: rjuarez@ind.uned.es

Profesor: D. Francisco Ogando Serrano
Horario de guardia: Martes y Jueves de 16 a 18h
Teléfono: 913989940
Despacho: 0.15
Correo electrónico: fogando@ind.uned.es

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Las sesiones de tutoría se imparten presencialmente y en línea desde el Centro Asociado de referencia o, en su defecto, desde otro Centro Asociado. A continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG3 - 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.
CG4 - 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 en el ámbito de la Energía.
CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG3 - 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.
CG4 - 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 en el ámbito de la Energía.
CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS
COB1 - Conocimientos de ingeniería nuclear. TIPO: Conocimientos o contenidos

CONTENIDOS

Temario de la asignatura

Tema 1. Tecnología nuclear y su contexto
Tema 2. Estructura de la materia: energía nuclear y radiactividad
Tema 3. Interacción de la radiación con la materia
Tema 4. Efectos de la radiación en la materia: materiales y biológicos
Tema 5. Reactores de fisión nuclear
Tema 6. Ciclo de combustible
Tema 7. Seguridad nuclear, protección radiológica, residuos y proliferación
Tema 8. Aspectos socioeconómicos de la energía nuclear
Tema 9. Reactores avanzados de fisión nuclear
Tema 10. Ciencia y tecnología de la fusión nuclear
Tema 11. Sistemas de detección y medida de la radiación

METODOLOGÍA

Las actividades de aprendizaje se distribuyen entre el trabajo autónomo, trabajo con contenidos teóricos y prácticos y realización de actividades de evaluación.
El trabajo autónomo consiste en una serie de actividades que el alumno debe desarrollar de manera individual. Incluye el estudio de apuntes proporcionado por el equipo docente, resolución de ejercicios, y el visionado y lectura de material de apoyo.
El trabajo con contenidos prácticos abarca tres tipos de actividades que comprender distintos tipos de interacciones del alumno. Por un lado, la asistencia a las tutorías es muy recomendable. Se impartirán charlas resumen de los diferentes temas de la asignatura, y el alumno tendrá un espacio para plantear dudas sobre el contenido expuesto. La participación en los foros ofrece un canal de comunicación fluido y permanente con el equipo docente, y también con el resto de alumnos. Por último, las prácticas presenciales están concebidas para ilustrar conceptos clave de la asignatura, así como para fomentar el trabajo en equipo y

la interacción entre alumnos.
La realización de actividades de evaluación comprende dos tipos de actividades. Por un lado, las pruebas de evaluación continua (PEC). 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 bloques en que se estructura la asignatura. Por otra parte, la prueba presencial personal (examen) será el indicador del nivel global de asimilación alcanzado por el estudiante al finalizar el periodo de aprendizaje de la asignatura. La evaluación de la asignatura se apoyará en ambas pruebas.
La distribución orientativa de estas actividades con arreglo al número de horas de trabajo del total de créditos, se estima de forma aproximada que sea la siguiente:

Actividades formativas	Porcentaje de horas de trabajo
Trabajo autónomo •Estudio de apuntes •Resolución de ejercicios •Asimilación material de apoyo	64% (80 horas)
Trabajo con contenidos prácticos •Asistencia a tutorías •Participación en los foros •Prácticas presenciales	16% (20 horas)
Realización de actividades de evaluación •Pruebas de evaluación continua (PEC) •Prueba de evaluación	20% (25 horas)

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	
Calculadora no programable	
Criterios de evaluación	
Adecuación de la respuesta al enunciado	
% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

No es posible aprobar la asignatura, independientemente de la nota en el examen, sin haber realizado tanto las PEC como las prácticas presenciales con una calificación mínima de 5 en cada una de ellas.

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

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Las pruebas de evaluación continua tienen carácter obligatorio y se recomienda realizarlas paulatinamente a lo largo del curso. Están pensadas para que los estudiantes puedan contrastar su proceso de asimilación de los contenidos.

Criterios de evaluación

Adecuación de la respuesta al enunciado

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega 10/05/2027

Comentarios y observaciones

Se debe obtener una nota igual o superior a 5 puntos en las PEC para poder aprobar la asignatura.

Los enunciados de las PECs se harán disponibles para los estudiantes mediante la plataforma virtual durante el curso. La fecha de entrega se notificará a la vez que se distribuya el enunciado.

Posteriormente a la calificación de la asignatura en convocatoria ordinaria se abrirá de nuevo el plazo de entrega de las PEC para la convocatoria de septiembre, con la fecha aproximada de entrega del 28/08/2027.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Prácticas presenciales

La descripción de las prácticas está disponible en el apartado “Prácticas de laboratorio” de esta guía.

Criterios de evaluación

Se debe obtener una nota igual o superior a 5 puntos para poder aprobar la asignatura.

Ponderación en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega 30/06/2027

Comentarios y observaciones

Para las prácticas presenciales consultar la fecha definitiva en el calendario de prácticas del grado para asignaturas del segundo semestre cuando esté disponible.

El resto de información sobre las prácticas está disponible en el apartado “Prácticas de laboratorio” de esta guía.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La evaluación de la asignatura se realizará en función de las siguientes actividades, todas ellas obligatorias.
Prueba Presencial (PruP).
Práctica Presencial (PraP).
Pruebas de Evaluación Continua (PEC).
La nota final de la asignatura se calcula de acuerdo a los siguientes criterios:
La asignatura se aprueba si se obtiene una calificación global igual o superior a cinco, pero además se fija como condicionante adicional para la superación de la misma, el haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 cada una de las anteriores actividades.
Si se supera el condicionante mencionado, el cálculo de la nota final de la asignatura se hace de acuerdo a la siguiente fórmula:
Nota (final) = 0,1 ×PraP + 0,1 ×PEC + 0,8 ×PruP
Si la nota del examen es menor que 4 la nota final en las actas será la nota del examen, sin ponderar con las otras dos actividades.
***La nota asociada a cualquier actividad se puntúa de 0 a 10.**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Para la preparación de la asignatura se utilizará como texto base:
Título: Fundamentos De Ingeniería Nuclear
Autores: J.P. Catalán, R. Juárez, F. Ogando, J. Sanz, P. Sauvan
Descripción: Este texto se pondrá a disposición para este curso académico en formato electrónico en el curso virtual. El libro está escrito y revisado por el equipo docente, está estructurado con los mismos temas que constituyen los contenidos de la asignatura. Es un texto pensado para estudiantes que por vez primera se enfrentan a cuestiones relacionadas con la ingeniería nuclear, cubriendo por tanto todos los conceptos básicos en el campo de la ciencia nuclear que se necesitan para abordar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780201824988
Título:INTRODUCTION TO NUCLEAR ENGINEERING3
Autor/es:Anthony J. Baratta ; John R. Lamarsh ;
Editorial:: PRENTICE -HALL

ISBN(13):9788460453314
Título:222 CUESTIONES SOBRE LA ENERGÍAnull
Autor/es:M. Barrachina ;
Editorial:Foro Nuclear

ISBN(13):9788460541431
Título:HISTORIA NUCLEAR DE ESPAÑAnull
Autor/es:R. Caro ;
Editorial:Sociedad Nuclear Española

La bibliografía complementaria que se cita a continuación no es necesaria para el aprendizaje de la asignatura, pero sí es recomendable para ampliar la cultura nuclear sobre los temas que se tratan en la asignatura.

El libro **Introduction to Nuclear Engineering** se trata de un manual de referencia de ingeniería nuclear que cubre todos los aspectos más importantes con un nivel de profundidad y un aparato matemático mayor que el que se plantea en la bibliografía básica.

En el libro **222 cuestiones sobre la energía** se presentan los interrogantes que más comúnmente se plantean sobre el tema energético y sobre el papel que la energía nuclear y sus aplicaciones desempeñan en nuestra sociedad. Las cuestiones que se discuten son las fundamentales a la hora de evaluar el problema de la necesidad de utilizar fuentes energéticas respetuosas con el medio ambiente y compatibles con un crecimiento sostenible. Este libro estará disponible en formato electrónico en el curso virtual.

El libro **Historia nuclear de España** recoge una historia exhaustiva y completa de cómo se desplegó la energía nuclear en España, e incluye una serie de entrevistas con personas clave.

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.