

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



FUNDAMENTOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

CÓDIGO 28806108



Ámbito: GUJ - 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/>



799B3087CBC38D209424C9FA35A55418

17-18

FUNDAMENTOS DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA NUCLEAR
CÓDIGO 28806108

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



Nombre de la asignatura	FUNDAMENTOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR
Código	28806108
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Fundamentos de Ciencia y Tecnología Nuclear está pensada para aquellos alumnos que quieran abordar la Especialidad de INGENIERÍA NUCLEAR del Máster Universitario en INGENIERÍA INDUSTRIAL y que no posean el nivel de conocimientos básicos exigidos.

En esta asignatura se estudian en primer lugar los conceptos y principios básicos de la fenomenología de los procesos nucleares y de la producción e interacción de las radiaciones ionizantes. Esta primera parte es la que podríamos considerar una introducción a los temas fundamentales de la ciencia nuclear.

Posteriormente la asignatura se orienta a describir y fundamentar las tecnologías que sustentan las principales aplicaciones de los procesos nucleares y las radiaciones. Esta parte es la que podríamos considerar como una introducción a las distintas tecnologías nucleares y de aplicación de la radiación. A este respecto se presta especial atención a las aplicaciones energéticas de los procesos nucleares, y para ello se describe la fuente de energía de fisión nuclear y distintas tecnologías concebidas para explotar su aprovechamiento, desde las actuales a las avanzadas y todavía no implementadas. También se introducen las bases de la fuente de energía de fusión nuclear y de algunas de las tecnologías más prometedoras encaminadas a lograr su aprovechamiento para la producción de energía eléctrica. Por otra parte, se aborda también el estudio de las aplicaciones no energéticas, orientadas a campos tales como la industria, la investigación y sobre todo la medicina.

En el curso se subraya la idea de que, si bien las aplicaciones de las reacciones nucleares y la radiación son potencialmente muy beneficiosas, desgraciadamente no están exentas de riesgos, debidas a la presencia de productos radiactivos y radiaciones que pueden interaccionar con la naturaleza y las personas, y producir daños biológicos. En este contexto se introducen los conceptos fundamentales de la cultura de la seguridad nuclear, se plantean las estrategias ligadas a la gestión de los posibles residuos radiactivos que se generan en las distintas aplicaciones, y se presentan algunas de las cuestiones a tener en cuenta para evaluar las posibilidades de alcanzar una energía nuclear sostenible.

En relación a las competencias del título de Máster, esta asignatura contribuye principalmente a la obtención de las siguientes:

- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de ingeniería energética.



- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

En cuanto a las competencias específicas que se asocian a cursar esta asignatura se pueden consultar en el apartado *Resultados de aprendizaje*.

La información ofrecida en esta primera parte de la guía de la asignatura se extiende y complementa en la Guía II (Guía de Estudio de la Asignatura), de obligada consulta por el estudiante, y que entre otras de sus importantes funciones incluye la de dar las orientaciones pertinentes sobre cómo utilizar el texto base de la asignatura (indicado más adelante en la sección *Bibliografía*), seleccionando y priorizando los contenidos a estudiar, y mostrando su vinculación con el resto de las asignaturas de la Especialidad de INGENIERÍA NUCLEAR del Máster. En la Guía II se proporcionan también las indicaciones del Plan de Trabajo con un cronograma de actividades y tiempos de preparación para orientar el estudio de la asignatura. Esta Guía se pondrá a disposición de los alumnos matriculados dentro del curso virtual implementado en la plataforma de aprendizaje aLF de la UNED.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los conocimientos de física, cálculo y ecuaciones diferenciales que el alumno habrá adquirido cursando las asignaturas del grado correspondiente.

Manejo de herramientas informáticas básicas para efectuar las prácticas de simulación a distancia vía Internet.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JAVIER SANZ GOZALO
jsanz@ind.uned.es
91398-6463
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

FRANCISCO M. OGANDO SERRANO
fogando@ind.uned.es
91398-8223
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MIREIA PIERA CARRETE
mpiera@ind.uned.es
91398-6471
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

MERCEDES ALONSO RAMOS
malonso@ind.uned.es



Teléfono	91398-6464
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	PATRICK SAUVAN -
Correo Electrónico	psauvan@ind.uned.es
Teléfono	91398-8731
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 electrónicos a los distintos profesores del equipo docente.

Horarios de atención

Además, el equipo docente de la asignatura tiene asignados unos días de atención al estudiante 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. A continuación, se da la información para contactar con los profesores, indicando en cada bloque temático el profesor responsable.

Bloque 1

Profesor:	D. Javier Sanz Gozalo
Horario de guardia:	Jueves de 16 a 20 horas
Teléfono:	91398 6463/8223
Despacho:	2.18
Correo electrónico:	jsanz@ind.uned.es

Bloque 2

Profesor:	Dña. Mireia Piera Carreté
Horario de guardia:	Lunes de 16 a 20 horas
Teléfono:	91398 6471
Despacho:	2.21
Correo electrónico:	mpiera@ind.uned.es

Bloque 3 y prácticas de simulación

Profesor:	D. Francisco Ogando Serrano
Horario de guardia:	Jueves de 16 a 20 horas
Teléfono:	91398 8223
Despacho:	0.15
Correo electrónico:	fogando@ind.uned.es



Bloque 4

Profesor:	D. Mercedes Alonso Ramos
Horario de guardia:	Lunes de 10 a 14 horas.
Teléfono:	91398 6464
Despacho:	0.18
Correo electrónico:	malonso@ind.uned.es

Bloque 5

Profesor:	Patrick Sauvan
Horario de guardia:	Jueves de 16 a 20 horas
Teléfono:	91398 8731
Despacho:	0.16
Correo electrónico:	psauvan@ind.uned.es

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y fundamentar el uso de los procesos nucleares para aplicaciones energéticas y no energéticas.
- Conocer los conceptos básicos de la ciencia nuclear y entender las limitaciones de la física clásica para analizar el átomo y el núcleo.
- Identificar a la fisión como la reacción básica para el aprovechamiento de la energía nuclear en la actualidad.
- Conocer cualitativamente el funcionamiento del reactor: el cómo y el porqué de su configuración.
- Conocer las características generales de tecnologías nucleares comercializadas para producción de electricidad. Centrales de agua ligera.
- Conocer las actividades que constituyen el ciclo de combustible nuclear.
- Conocer los principales tipos de aceleradores de partículas.
- Conocer distintos sistemas para la producción de radionucleidos y radiaciones ionizantes.
- Conocer diversas aplicaciones de los radionucleidos y las radiaciones en la industria y en la medicina.
- Conocer cómo se detecta y mide la radiación.
- Conocer los distintos tipos de riesgos asociados al uso de las instalaciones nucleares y radiactivas en general, y de las centrales nucleares en particular.



- Conocer los medios disponibles y en desarrollo para hacer frente a los riesgos relativos a la salud, el impacto medio ambiental y la proliferación.
- Conocer las características de los reactores de fisión avanzados y de otros sistemas nucleares futuros: sistemas transmutadores y reactores de fusión.
- Plantear y discutir las cuestiones que sirvan para evaluar el interés de la energía nuclear como opción para producir electricidad.
- Plantear y discutir las posibilidades de la Energía Nuclear Sostenible.

CONTENIDOS

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 fundamentalmente a través de la participación en los foros de debate del aula virtual, de las pruebas de evaluación continua, y de las prácticas de simulación a distancia vía Internet. Por otra parte, la prueba presencial personal será un indicador del nivel global de asimilación alcanzado por el estudiante al finalizar el periodo de aprendizaje de la asignatura. Las prácticas presenciales contribuirán a su vez a valorar todo el proceso de aprendizaje.

Las pruebas de evaluación continua se realizarán paulatinamente a lo largo del curso, y están pensadas para que los estudiantes puedan contrastar su proceso de asimilación en cada uno de los bloques en que se estructura la asignatura.

Las prácticas de simulación a distancia vía Internet, tienen dos objetivos: i) ayudar al alumno a utilizar las librerías de datos sobre secciones eficaces para el diseño de cualquier instalación nuclear, y ii) poner de manifiesto la gran importancia de la simulación computacional en la predicción y análisis del comportamiento de los blindajes contra la radiación, aplicándose en esta asignatura a sistemas sencillos

Las prácticas presenciales tienen como objetivo fundamental que el alumno entre en contacto con las instalaciones de carácter nuclear y vean in situ la enorme complejidad, desarrollo tecnológico y la seguridad de esas instalaciones. En caso de establecer las prácticas en forma de seminario, el objetivo será garantizar que el alumno disponga de las bases y actitud crítica que le permitan evaluar la viabilidad de la energía nuclear (en sus distintas opciones) para producir electricidad de forma sostenible.

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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

MATERIAL PARA LA PARTE TEÓRICA

Para la preparación de la asignatura se utilizará como texto base:

Título: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR

Autor/es: SANZ, J.; PIERA, M.; OGANDO, F.; SAUVAN, P. y ALONSO, M.

Este texto y las orientaciones pertinentes para su buena utilización de cara al aprendizaje de la asignatura, incluidas en los apartados correspondientes de la Guía II, estarán disponibles para el curso presente en formato electrónico en la plataforma virtual.

Este libro, 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. Se trata de un material muy extenso, por lo que en la Guía II de la plataforma virtual se darán las orientaciones al estudio pertinentes, limitando y priorizando sus contenidos de cara a la preparación de las pruebas presenciales.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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.

Título: 222 Cuestiones sobre la energía. Edit. Foro de la Industria Nuclear Española, 2001, Madrid.

Autor/es: BARRACHINA, M y otros

Editorial: EI FORO NUCLEAR

Este libro está disponible en formato electrónico a través de la plataforma aLF. Puede enviarse por correo ordinario a los alumnos interesados en formato físico, habiéndose puesto a nuestra disposición por cortesía de EI FORO NUCLEAR.

En este texto 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.

Por tanto, se ajusta fielmente a los objetivos que se pretenden conseguir en el curso.



Presenta una estructura bastante similar a la del texto base. Muchas de las preguntas que sobre el tema nuclear se plantean, se tratan con más amplitud en el texto base. Otras relacionadas con otras fuentes energéticas distintas a la nuclear, y que apenas se desarrollan en el texto base, son sin embargo fundamentales a la hora de que el alumno encuadre a la energía nuclear en el marco general de las todas las demás fuentes energéticas, comprendiendo sus similitudes y diferencias, ventajas y desventajas.

Título: REACTORES NUCLEARES

ISBN (13): 9788474841190

Autor/es: Piera, Mireia; Martínez-Val Peñalosa, José M^a

Editorial: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. Madrid. Ed. Sección de Publicaciones de la ETSII de la UPM. (Tel.: 91 336 30 68)

Este libro de tecnología nuclear de fisión es de contenido avanzado, y aunque no necesario para el aprendizaje de esta asignatura, es uno de los libros en español más recomendables para el desarrollo de la especialidad de Ingeniería Nuclear.

También se recomienda el CD-ROM multimedia:

Título: EL PANORAMA ENERGÉTICO MUNDIAL: PROBLEMÁTICA Y ALTERNATIVAS DE FUTURO (2005)

ISBN (13): 9788436251937

Autor/es: ALONSO, M., LECHÓN, Y., MANSO, R., EMBID, M., ALPAÑÉS, D. y GONZÁLEZ, A;

Editorial: UNED

Premio al mejor material didáctico audiovisual del Consejo Social de la UNED, convocatoria 2008. Este CD quiere promover el debate energético en nuestra aldea global: los costes externos de la energía, la gestión de los residuos radioactivos y la mejora de la misma mediante la transmutación, el cambio climático y el papel de la energía nuclear en relación con el desarrollo sostenible. Aunque algunas partes de este material ya no son de actualidad, los conceptos básicos que se dan sobre temas nucleares son muy pertinentes para comprender mejor la asignatura.

Título: Introducción a la física atómica y nuclear

Autor/es: SANZ, J.; SAUVAN, P.

Este texto es de contenido avanzado, y aunque no necesario para el aprendizaje de esta asignatura, se recomienda para aquellos estudiantes que quieran introducirse en la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica y de su aplicación a ciertos problemas del mundo atómico y nuclear.



El libro no ha sido publicado aún, pero está disponible en formato electrónico en la plataforma virtual.

En el apartado *Recursos de apoyo* se dan indicaciones sobre programas de radio, así como otros recursos para el aprendizaje recomendados.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual:

Es fundamental para el desarrollo de la asignatura que el alumno utilice la Plataforma aLF.

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

Programas de radio grabados por el equipo docente:

En el curso virtual de la asignatura se comunicará al alumno la temática del programa que se emita, así como la significación del mismo en el contexto de la asignatura. Además, podrá encontrar una relación de los programas emitidos con los enlaces adecuados.

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 hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

