20-21

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# SEGURIDAD E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE INSTALACIONES DE FUSIÓN NUCLEAR

**CÓDIGO 28801119**

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

20-21

**SEGURIDAD E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE INSTALACIONES DE FUSIÓN NUCLEAR**

**CÓDIGO 28801119**

# 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



Ámbito: GUI - 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/

CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | SEGURIDAD E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE INSTALACIONES DE FUSIÓN NUCLEAR |
| Código | 28801119 |
| Curso académico | 2020/2021 |
| Título en que se imparte | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES |
| Tipo | CONTENIDOS |
| Nº ETCS | 4,5 |
| Horas | 112.5 |
| Periodo | SEMESTRE 2 |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Dentro de las posibilidades de disponer de una fuente de energía aceptable desde el punto de vista de la sostenibilidad, la Fusión Nuclear se presenta como una de las alternativas que goza de mayor atractivo y consideración a nivel de investigación y desarrollo dentro del panorama energético mundial. Las dos vías en que se centran los esfuerzos para lograr explotar la energía nuclear de fusión como fuente de energía son la fusión por confinamiento magnético (FCM) y la fusión por confinamiento inercial (FCI).

Para el desarrollo de la fusión nuclear es clave demostrar no sólo la viabilidad de la ganancia energética de los procesos de fusión, sino también, que el funcionamiento de las futuras plantas de fusión será aceptable por el entorno social. A este respecto destacan especialmente tres aspectos prácticos:

•Seguridad para los trabajadores de las plantas.

•Gravedad de potenciales accidentes con emisión de efluentes radiactivos.

•Generación de residuos radiactivos.

En esta asignatura se analizan y responden en profundidad dos de las grandes cuestiones de la tecnología de fusión: su potencialidad en lo que respecta a seguridad e impacto medioambiental y la gestión de residuos radiactivos.

La asignatura “Seguridad e impacto medioambiental de instalaciones de fusión nuclear”, es una de las tres asignaturas ofertadas por el Departamento de Ingeniería Energética para el itinerario de mismo nombre en el Máster Universitario en Investigación en Tecnologías Industriales.

La asignatura viene a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante sus estudios de grado sobre ciencia e Ingeniería Nuclear, tratando un tema clave de lo que se espera sea la nueva tecnología nuclear: la tecnología nuclear de fusión y bajo la perspectiva de investigar su potencialidad como fuente de energía segura y respetuosa con el medioambiente. En ella se pretende, fundamentalmente, que el alumno adquiera los conocimientos específicos que le permitan su formación para abordar actividades de investigación en el campo de la seguridad, protección radiológica y gestión de residuos de las centrales e instalaciones experimentales de fusión nuclear y también, aunque en menor extensión, de las instalaciones de irradiación concebidas para el desarrollo de materiales de

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

las centrales de fusión.

El aprendizaje de esta asignatura va a permitir abordar con garantiza la posible realización del trabajo fin de máster y futura tesis doctoral en dos de las líneas de investigación que se ofertan en este Posgrado, y en las que el equipo docente es responsable de distintas actividades dentro de Programas Internacionales. Estas son:

•Seguridad e impacto medioambiental en el diseño de instalaciones experimentales y en plantas conceptuales nucleoeléctricas de fusión.

•Protección radiactiva y seguridad en el diseño de aceleradores de alta intensidad destinados a simular el daño por irradiación de materiales en reactores de fusión nuclear.

La relevancia de la investigación sobre la Energía de Fusión Nuclear y su potencialidad en cuanto a seguridad e impacto medioambiental reducido, y por tanto de los contenidos de esta asignatura que es hacia donde van dirigidos, se pone de manifiesto en las líneas de actuación de la Unión Europea dentro de sus programas marco. La justificación del programa se puede fundamentar en las consideraciones que a continuación comentamos.

El abastecimiento energético de Europa adolece de graves deficiencias tanto a corto como a medio y largo plazo. En particular, se requieren medidas que aborden los problemas de la seguridad de abastecimiento, el cambio climático y el desarrollo sostenible, sin poner en peligro el futuro crecimiento económico.

La estrategia para alcanzar este objetivo a largo plazo implica, como primera prioridad, la construcción del ITER (una gran instalación experimental que demostrará la viabilidad científica y técnica de la energía de fusión), seguida de la construcción de DEMO, una central eléctrica de fusión con fines de "demostración". Este trabajo irá acompañado de un programa dinámico de apoyo a la I+D para el ITER y para los materiales de fusión, las tecnologías y la física que requiere la DEMO. En esta labor participarían la industria europea, las asociaciones de la fusión y los países no comunitarios, especialmente las partes en el Acuerdo ITER.

Por lo que respecta a las actividades para preparar el reactor DEMO, se dice que con ellas se trata de dar un fuerte impulso al desarrollo de los materiales de fusión y las tecnologías clave en este campo, incluidos los mantos, así como de establecer un equipo de proyecto especializado que prepare la construcción de la Instalación Internacional de Irradiación de Materiales (International Fusion Materials Irradiation Facility, IFMIF o versiones más reducidas como IFMIF-DONES) para cualificar los materiales destinados a la DEMO. Se incluyen aquí pruebas de irradiación y modelización de materiales, así como estudios sobre el diseño conceptual de la DEMO, y sobre los aspectos de seguridad, medioambientales y socioeconómicos de la energía de fusión.

Es aquí donde el campo de los aceleradores de alta intensidad, como el caso de IFMIF, entran de lleno en el campo de la fusión nuclear. Estos aceleradores presentan problemas propios de protección radiológica, que también son tratados en el ámbito de esta asignatura.

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

El equipo docente de esta asignatura pertenece al grupo de investigación de tecnologías de fisión fusión y fuentes de irradiación (TECF3IR) de la UNED. Este grupo realiza tareas de investigación y desarrollo en radioprotección de instalaciones de fusión nuclear y aceleradores, participando oficialmente en proyectos internacionales tan prestigiosos como el reactor ITER o, dentro del marco de la agencia europea Eurofusion, de las instalaciones DEMO e IFMIF-DONES.
Se puede conseguir más información sobre el grupo TECF3IR a través de estos enlaces:
•Páginas oficiales UNED.
•Vídeo de presentación confeccionado por el CEMAV del a UNED.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para iniciar el estudio del curso son necesarios conocimientos de ciencia y tecnología nuclear a nivel fundamental. Si dichos conocimientos previos son limitados, debe consultarse con el equipo docente para recibir orientaciones precisas que permitan enfocar el estudio de forma adecuada, y en su caso estudiar durante el curso algún tema de apoyo.
Es recomendable tener conocimientos suficientes para lectura en ingles técnico

## EQUIPO DOCENTE


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

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | RAFAEL JUAREZ MAÑAS |
| Correo Electrónico | rjuarez@ind.uned.es |
| Teléfono | 91398-8223 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ENERGÉTICA |


## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los estudiantes podrán contactar al equipo docente en cualquier momento mediante el foro de comunicación del curso virtual y el correo electrónico. Asimismo animamos a los estudiantes al uso del teléfono para casos que no sean de interés general en el marco de la asignatura.
**D. Francisco Ogando Serrano**
Jueves de 16 a 20 h. ETSII despacho 0.15.
Teléfono: 91398 8223
Correo electrónico: fogando@ + ind.uned.es
**D. Javier Sanz Gozalo**

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

Martes, de 16 a 20 h. ETSII despacho 2.18.
Teléfono: 91398 6464
Correo electrónico: jsanz@ + ind.uned.es
**D. Rafael Juárez Mañas**
Martes y Jueves, de 16 a 18 h. ETSII despacho 0.15.
Teléfono: 91398 8223
Correo electrónico: rjuarez@ + ind.uned.es

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**Competencias Básicas:**
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
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
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Generales:**
CG01 - Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica
CG02 - Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación
CG03 - Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental
CG04 - Desarrollar capacidad de razonamiento crítico
CG05 - Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.
CG06 - Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos; habilidades en investigación; y creatividad

**Competencias Específicas:**
CE1 - Evaluar el impacto medioambiental de las tecnologías industriales bajo estudio
CE8 - Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

•Conocimiento de la física básica asociada a las diferentes soluciones (FCI y FCM) propuestas para la explotación de las reacciones de fusión como fuente de energía.

•Fundamentar la potencialidad de la fusión nuclear en lo que respecta a la seguridad operacional, el impacto medioambiental y la seguridad física a la no proliferación.

•Conocer la descripción funcional de los distintos sistemas que integran las instalaciones experimentales y diseños conceptuales de centrales eléctricas de fusión asociadas a las dos vías propuestas (FCI y FCM) para el desarrollo tecnológico de la energía de fusión nuclear.

•Saber fundamentar la definición de objetivos de la fusión nuclear con respecto a la seguridad y el impacto medioambiental.

•Entender el efecto de la selección de materiales en la consecución de centrales eléctricas de fusión seguras y respetuosas con el medioambiente.

•Entender el origen, cantidad y nivel de radiotoxicidad de los residuos generados en las instalaciones experimentales y diseños conceptuales de centrales eléctricas de fusión.

•Entender el origen y niveles de dosis asociadas a las situaciones accidentales más severas que pudieran concebirse en las instalaciones experimentales y diseños conceptuales de centrales eléctricas de fusión.

•Conocimiento básico de la problemática de seguridad, protección radiológica y generación de residuos en el diseño de reactores de fusión tipo ITER.

•Comprender cómo se integran los diferentes elementos (programas y bases de datos) computacionales constituyentes de la metodología de cálculo a utilizar en la evaluación de la seguridad, impacto medioambiental y protección radiológica de instalaciones y centrales de fusión nuclear y de aceleradores de alta intensidad tipo IFMIF-DONES concebidos para desarrollo de materiales de reactores de fusión.

**Objetivos de aprendizaje**

En esta asignatura se pretende, fundamentalmente, que el alumno adquiera los conocimientos específicos que le permitan su formación para abordar actividades de investigación en el campo de la seguridad, protección radiológica y gestión de residuos de las centrales e instalaciones experimentales de fusión nuclear y también, aunque en menor extensión, de las instalaciones de irradiación concebidas para el desarrollo de materiales de las centrales de fusión. A partir de este objetivo básico, se establecen los tres objetivos puntuales que a continuación se exponen y enlazan de forma secuencial.

Primeramente, se pretende que el alumno adquiera un grado de comprensión adecuado sobre la física inherente al funcionamiento de una central de fusión nuclear, sea del tipo FCI o FCM, y fundamentalmente llegue a asimilar cuales son los principales problemas que habrá que resolver para hacer de la fusión nuclear una fuente de energía competitiva y

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

aceptable a nivel social. En segundo lugar, se pretende que el alumno llegue a ser capaz de comprender, plantear y analizar cuáles son los problemas fundamentales de la fusión en lo que respecta a las cuestiones de seguridad e impacto medioambiental, y las posibles estrategias que se plantean para su solución. Dentro de ellas se encuentra la de desarrollar materiales de baja activación resistentes al daño neutrónico, lo que precisa el uso y diseño de nuevas instalaciones de irradiación, cuya problemática de seguridad, radioprotección y generación de residuos debe ser planteada y conocida. De esta forma se pretende que el alumno asimile el estado actual de la investigación y desarrollo en estas áreas de la tecnología de la fusión nuclear, y las metas a las que se quiere llegar. Finalmente, con el tercer objetivo se pretende que el alumno conozca cómo se abordan los problemas del análisis de seguridad, protección radiológica y de producción y gestión de residuos radiactivos haciendo uso de la simulación computacional. También se pretende que el alumno adquiera destreza en la utilización de alguno de los programas de simulación numérica integrados dentro de la metodología computacional diseñada para análisis de seguridad y radioprotección. Se han desarrollado unas prácticas virtuales para poder comprobar los efectos de la selección de materiales en el diseño de blindajes contra la radiación.
El programa de la asignatura se ha elaborado en función de los objetivos indicados.

## CONTENIDOS

BLOQUE 1. Fundamentos de la fusión nuclear, y descripción de los tipos de instalaciones concebidas para la explotación de la energía nuclear de fusión.

BLOQUE 2. Materiales para la obtención de centrales eléctricas de fusión seguras, respetuosas con el medio ambiente y económicamente viables.

BLOQUE 3. Evaluaciones de seguridad e impacto medioambiental de las instalaciones de fusión nuclear.

BLOQUE 4. Metodología computacional para análisis de seguridad, impacto medioambiental y protección radiológica en reactores de fusión nuclear tipo ITER.

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

## METODOLOGÍA

La metodología de aprendizaje se basa en el modelo de educación a distancia de la UNED. Las actividades formativas están basadas principalmente en la interacción con el Equipo Docente y el trabajo autónomo de los estudiantes. El equipo docente proporcionará orientaciones y material de apoyo para el estudio de la asignatura y atenderán las consultas que planteen los alumnos. El trabajo autónomo estará marcado por una serie de actividades de aprendizaje, tales como el estudio de contenidos teóricos y la realización de pruebas de evaluación continua, prácticas virtuales de laboratorio y pruebas presenciales.
El alumno dedicará aproximadamente un 60% de la duración del curso a la lectura comprensiva del material de estudio de la asignatura. Durante el desarrollo del curso el estudiante deberá entregar una o más pruebas de evaluación a distancia y prácticas virtuales que supondrán alrededor del 30% del tiempo de estudio. Un 10% de la asignatura se dedicará a la preparación específica del examen presencial.
El marco en el que se desarrollará el curso será el curso virtual, que será la herramienta principal de comunicación entre los estudiantes y el equipo docente y de los estudiantes entre sí. A través de esta plataforma virtual el estudiante tendrá acceso principalmente a los siguientes elementos de apoyo:

1. El módulo de contenidos, en el que se pondrán a disposición de los estudiantes unos apuntes complementarios sobre mecánica de fluidos y una Guía de Estudio en la que se recogerán recomendaciones sobre el estudio de la asignatura y toda la información necesaria actualizada.
2. Prueba de evaluación continua, que constará de una serie de cuestiones teórico-prácticas que permitirá al estudiante hacer un seguimiento de su progreso en la adquisición y asimilación de conocimientos y servir de medio de evaluación junto con la prueba presencial.
3. Prácticas virtuales de simulación, en las que se propondrán unos problemas que deberán resolverse con la ayuda de las herramientas de simulación remota del área de ingeniería nuclear.
4. El foro de debate, en los que el estudiante podrá ir planteando las dudas que le vayan surgiendo en el estudio de los contenidos de la asignatura, y en los que recibirá las correspondientes aclaraciones por parte del equipo docente. Los estudiantes también podrán participar en los foros contestando cuestiones formuladas por sus compañeros.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

| | |
|---|---|
| Tipo de examen | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo | 10 |
| Duración del examen | 120 (minutos) |

Material permitido en el examen

Se permite todo tipo de material escrito.

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

Criterios de evaluación

Se evaluarán las justificaciones dadas a las respuestas, así como la concisión de las mismas.

| | |
|---|---|
| % del examen sobre la nota final | 50 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC | 9 |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 5 |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC | 2 |

Comentarios y observaciones

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad: Si

Descripción

Los trabajos de la asignaturas no requieren presencialidad (el examen sí).

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 50%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

Se realizarán 2 PEC obligatorias a lo largo del curso, con entrega escalonada durante el mismo. La realización de los trabajos conlleva realizar búsquedas en internet y procesar lo aprendido expresándolo de modo independiente.

Criterios de evaluación

Se valorará negativamente la copia literal de textos no originales del estudiante.

| | |
|---|---|
| Ponderación de la PEC en la nota final | 30% |
| Fecha aproximada de entrega | Mayo y junio |

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: Si,no presencial

Descripción

Prácticas virtuales. Estas prácticas, de carácter obligatorio, se realizarán mediante un computador con navegador y conexión a internet. Se trata de la resolución de unos problemas prácticos simplificados, utilizando para ello herramientas remotas de simulación.

Criterios de evaluación

Realización personal del trabajo. Se valorarán los razonamientos de los trabajos, mucho más que el uso de las herramientas.

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

| | |
|---|---|
| Ponderación en la nota final | 20% |
| Fecha aproximada de entrega | Finales de junio |
| Comentarios y observaciones | |

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota se obtiene con los coeficientes de ponderación anteriormente detallados.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):
Título:SEGURIDAD E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE INSTALACIONES DE FUSIÓN NUCLEAR. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y APLICACIONES
Autor/es:J. Sanz ;
Editorial:Universidad Nacional de Educación a Distancia, Departamento de Ingeniería Energética, Ingeniería Nuclear, Noviembre 2002. Rev. Oct. 2007

Libro:

J. Sanz, “Seguridad e impacto medioambiental de instalaciones de fusión nuclear. Metodología de análisis y aplicaciones” (2007).

Apuntes:

R. Juárez, F. Ogando, “Introducción a retos neutrónicos en la instalación ITER” (en continuo desarrollo).

Los textos que sean necesarios para la preparación del examen se encontrarán disponibles en la plataforma virtual para la descarga por parte de los estudiantes.

Manual de prácticas:

F. Ogando, "Guía de la práctica MCBLIND".

Se utilizará junto con una herramienta de simulación por ordenador.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

**Fusión por confinamiento magnético**

•Consorcio Europeo Eurofusion.

•Reactor de fusión ITER.

•Laboratorio nacional de fusión (CIEMAT).

**Fusión por confinamiento inercial**

•https://lasers.llnl.gov

•http://en.wikipedia.org/wiki/National_Ignition_Facility

**Material audiovisual propio**

•Lección “Protección radiológica en aceleradores de alta intensidad” (Parte 1) (Parte 2).

•Programa de radio "La UNED y el Ciemat más cerca de la energía de las estrellas" (Radio E).

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2

## 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.

**Prácticas virtuales a través de internet**

Como parte de la asignatura se realizarán prácticas virtuales. Para ello se contará con los computadores de simulación del área de ingeniería nuclear, con los que se interaccionará a través de internet mediante el navegador.

---

## 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.

Ámbito: GUI - 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/
CBD60AE9096681D666B8709A8255C5A2