

8-09

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



SEGURIDAD E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS CENTRALES NUCLEAR

CÓDIGO 01525604

UNED

8-09

SEGURIDAD E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
DE LAS CENTRALES NUCLEAR
CÓDIGO 01525604

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

Con este curso se pretende que el alumnos se familiarice con los conceptos básicos ligados a la seguridad nuclear aplicada al emplazamiento, diseño, construcción, explotación y vigilancia de las centrales nucleares. Para ello tendrá primero que entender de qué modo pueden los productos radiactivos que se generan en una central nuclear llegar al público y al medio ambiente. El estudio de la seguridad nuclear conlleva el conocer cómo pueden producirse los accidentes nucleares, y cómo puede cuantificarse el riesgo nuclear. También es importante entender la relación que puede haber entre el uso pacífico de la energía nuclear, como es el caso de las centrales nucleares convencionales, y la posible proliferación nuclear o uso de la energía nuclear con fines militares.

Debido a que es el primer año que se imparte esta asignatura, es importante que consulten el **AULA VIRTUAL** de la asignatura por posibles aclaraciones y/o modificaciones sobre la información que aparece en esta guía.

CONTENIDOS

1. Introducción. **1.1.** Fundamentos de Seguridad Nuclear. **1.2.** Diferenciación entre usos civiles y militares de los procesos nucleares. La no proliferación y las salvaguardias.

2. Acumulación, liberación e impacto ambiental de los productos radiactivos. **2.1.** La acumulación de productos radiactivos en el reactor nuclear. **2.2** El balance de radiactividad en el refrigerante de una central nuclear. **2.3.** La descarga de radiactividad al medio ambiente. **2.4.** La dispersión de los productos radiactivos en la biosfera.

3. Los principios y criterios de seguridad en el emplazamiento de centrales nucleares. **3.1.** Los principios y criterios de seguridad en proyecto de las centrales nucleares. **3.2.** El sistema de contención. **3.3.** Principios y criterios de los sistemas de control y vigilancia de la radiactividad.

4. Análisis de accidentes en centrales nucleares. **4.1.** Los accidentes nucleares y su clasificación. **4.2.** Transitorios de reactividad. **4.3.** Los accidentes con pérdida de refrigerante en los reactores de agua ligera (PWR y BWR). **4.4.** La fenomenología de los accidentes severos en centrales nucleares. **4.5.** El accidente de TMI-2. **4.6.** El accidente de Chernobyl.

5. El análisis cuantitativo del riesgo nuclear. **5.1.** Introducción a la fiabilidad de sistemas y análisis de secuencias accidentales. **5.2.** El diagrama de averías. **5.3.** Los diagramas de sucesos.

6. La aplicación de la seguridad nuclear en España. **6.1.** Marco legislativo y regulador en España. **6.2.** Licenciamiento. **6.3.** Autorización de construcción. **6.4.** Autorización de explotación. **6.5.** Informe final de seguridad. **6.6.** Autorización de desmantelamiento y declaración de clausura. **6.7.** Factores principales para el emplazamiento seguro de las centrales nucleares. **6.8.** Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN). **6.9.** Cuantificación de la Seguridad Nuclear. Análisis Probabilista de Seguridad (APS).

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MERCEDES ALONSO RAMOS
malonso@ind.uned.es
91398-6464
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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El principal material básico para preparar la asignatura son los textos del Prof. Eduardo Gallego Díaz. Estos textos no están todavía publicados y se pondrán a disposición de los alumnos cuando empiece el CURSO VIRTUAL.

Diferenciación entre usos civiles y militares de los procesos nucleares. La no proliferación y las salvaguardias. Prof. Mercedes Alonso Ramos. 2005. Este texto no está publicado y será enviado a los alumnos de la asignatura.

Cuaderno de prácticas: SANZ GOZALO, J.; OGANDO SERRANO, F. y RODRÍGUEZ CALVO, A.: *Ingeniería Nuclear: prácticas de simulación computacional vía Internet.* Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, noviembre 2003. (ISBN: 84-362-4949-6). El texto de prácticas recoge los problemas a resolver, las características de los programas de simulación desarrollados para poder llevar a cabo su resolución, y las instrucciones sobre cómo utilizarlos. Este cuaderno está pendiente de actualizarse con materia que es necesaria para esta asignatura. Se recomienda consultar en el AULA VIRTUAL de la asignatura la disponibilidad de los programas y el material adicional antes de adquirir este material.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

La seguridad nuclear en Francia y en el mundo. Jean Bourgeois, Pierre Tanguy, Françoise Logne y Jean Petit. Colección Documentos CSN 3.1997. Se trata de un libro muy ameno comenzar a familiarizarse con la Seguridad Nuclear.

Web del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). <http://www.csn.es> . Reglamentación y normativa: en la dirección siguiente se encuentran textos completos y reseñas de todas las disposiciones nacionales, tanto leyes como reglamentos, las normas comunitarias y las convenciones internacionales por las que se regulan las actividades del CSN, la seguridad nuclear y la protección radiológica.

http://www.csn.es/.plantillas/frame_nivel1.jsp?id_nodo=245&&&keyword=&auditoria=F
La Energía y su relación con la Seguridad y Defensa. Grupo de trabajo presidido por Guillermo Velarde Pinacho. Ministerio de Defensa. Secretaría general Técnica. Diciembre 2007. ISBN: 978-84-9781-383-9. [http://www.\[M1\] 060.es](http://www.[M1] 060.es) Catálogo General de Publicaciones Oficiales.

Nuria García Herranz. Chernobil y sus consecuencias.

<http://www.din.upm.es/trabajos/cherno/> . Documento muy didáctico sobre causas, fenomenología y consecuencias del accidente de Chernobil.

Ingeniería de reactores nucleares. Samuel Glasstones y Alexander Sesonske. Ed. Reverté. 2005. ISBN: 84-291-4035-2. Se trata de un libro de referencia muy completo y de gran calidad. Muy interesante para aclarar cualquier duda que pueda plantearse en relación con conocimientos generales de ingeniería nuclear.

Diccionario inglés-español sobre Tecnología Nuclear. Agustín Tanarro Sanz y Agustín Tanarro Onrubia. Editado por el Foro Nuclear. Descarga gratuita en pdf en:

<http://www.foronuclear.org/publicaciones.jsp>

Control The Nuclear Power Plant (Demonstration) Linköping University. Suecia (inglés).

Vídeo interactivo[M2] para probar el funcionamiento del control de una central nuclear.

<http://www.ida.liu.se/~her/npp/demo.html#instructions>

Raymond L. Murray. *Nuclear Energy. An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes*. Butterworth Heinemann. 2001.

Nuclear Weapons as a source of fuel. Information Centre Ltd. y World Nuclear Association. 2003. <http://www.uic.com.au/ne3.htm#3.5>

Avoiding Weapons Proliferation. Uranium Information Centre Ltd. y World Nuclear Association. 2003. <http://www.uic.com.au/ne7.PDF>

LEWIS, E. E.: *Nuclear Power Reactor Safety*. Ed. John Wiley and Sons. Nueva York, 1977.

THOMPSON, T. J., y BECKERLEY, J. G.: *The technology of nuclear reactor Safety*. Ed. MIT Press (Mass. USA), 1973.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Nota (final) = 0.1 x Nota (prácticas de simulación a distancia vía Internet) + 0.9 x Nota (prueba personal)

La nota de las dos actividades (prueba personal y prácticas de simulación a distancia vía Internet) deberá ser igual o superior a 4 para aprobar la asignatura.

Además para aprobar es necesario realizar las prácticas presenciales, tal y como se comenta en el apartado "Prácticas" de esta guía. En el caso de que un alumno apruebe las prácticas de simulación a distancia vía Internet y/o las prácticas presenciales y no apruebe la asignatura se le guardará la nota hasta el final del curso siguiente.

La prueba presencial tendrá una duración de 2 horas y no se permitirá el uso de material auxiliar. Si el alumno necesitara algún tipo de información se le incluirá en el cuestionario de

examen. Respecto al uso de calculadora es necesario el uso de calculadora no programable (sólo en el caso en el que se indique en el cuestionario de examen el uso de la misma).

En el AULA VIRTUAL aparecerá la información sobre posibles trabajos voluntarios propuestos y la repercusión de su evaluación en la nota final de la asignatura, así como posibles informaciones más detalladas sobre las pruebas presenciales.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

AULA VIRTUAL

La asignatura ofrece como apoyo un curso virtual, al que se puede acceder a través de la web de la UNED <http://www.uned.es>. En el curso correspondiente a la asignatura el alumno puede encontrar información sobre el temario, orientaciones para el estudio e informaciones diversas. Es también la herramienta más adecuada para comunicaciones con la profesora de la Sede Central.

Horario de atención al alumno.

Miércoles, de 16 a 20 h.:

D.ª Mercedes Alonso Ramos

Tel.: 91 398 6464

Despacho 0.18 de la E.T.S. de Ingenieros Industriales

Correo electrónico: malonso@ind.uned.es

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Departamento de Ingeniería Energética

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

C/ Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

PRÁCTICAS

Son obligatorias para poder aprobar la asignatura. Se realizarán en instalaciones afines a los contenidos de la asignatura.

El calendario de prácticas se comunicará, por la Secretaría de la Escuela, a los alumnos matriculados en la asignatura.

Con el fin de poder organizar adecuadamente estas prácticas, el alumno deberá remitir antes del 15 de noviembre a la profesora de la asignatura Dª Mercedes Alonso Ramos la ficha correspondiente.

Prácticas de simulación por Internet

Son obligatorias para poder aprobar la asignatura y consistirán en simulaciones computacionales que se podrán realizar a través de la *web* o en el propio Departamento. Para el desarrollo de las mismas es necesario utilizar el libro de prácticas indicado en el apartado de bibliografía básica. El texto de prácticas recoge los problemas a resolver, las características de los programas de simulación desarrollados para poder llevar a cabo su

resolución, y las instrucciones sobre cómo utilizarlos. Este cuaderno está pendiente de actualizarse con materia que es necesaria para esta asignatura. Se recomienda consultar en el AULA VIRTUAL de la asignatura la disponibilidad de los programas y el material adicional antes de adquirir este material.

En el AULA VIRTUAL de la asignatura (sección trabajos, subsección prácticas computacionales) se recoge toda la información precisa para el buen desarrollo de las prácticas vía Internet. En concreto, se proporciona los datos de acceso a los programas de prácticas, se indica la lista de los problemas seleccionados del texto de prácticas que se proponen para ser resueltos por el alumno y/o los problemas adicionales propuestos, y se dan las indicaciones precisas sobre la presentación, forma de envío y fechas de entrega del trabajo.

Las prácticas de simulación a distancia vía Internet son obligatorias, pudiéndose obtener con ellas hasta un máximo de un punto. Para poder aprobar la asignatura debe obtenerse en ellas una calificación mínima de 4 puntos sobre 10.

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.