

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

CÓDIGO 01605245

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

Familiarizarse con los conceptos que se manejan en el estudio de los residuos radiactivos y las disciplinas relacionadas. Comprender las distintas alternativas de gestión de residuos radiactivos en el contexto actual.

Es importante que consulten el **AULA VIRTUAL** de la asignatura por posibles aclaraciones y/o modificaciones sobre la información que aparece en esta guía, así como para completar la información sobre la asignatura.

CONTENIDOS

Dada la actualidad de esta asignatura y los cambios posibles sobre todo condicionados por el accidente de Fukushima y las decisiones en torno al almacenamiento del combustible nuclear gastado es necesario consultar el **Aula Virtual** de la asignatura para actualización del material de estudio.

1. FÍSICA DE LAS RADIACIONES. 1.1 Introducción. 1.2 Estructura de la materia. 1.3 Isótopos. 1.4 Velocidad de desintegración. 1.5 Radiaciones/Interacción con la materia. 1.6 Magnitudes y unidades radiológicas.

2. CAUSAS, EFECTOS Y RIESGOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES. 2.1 Causas. 2.2 Efectos biológicos de las radiaciones. 2.3 Evaluación/cuantificación del riesgo de las radiaciones

3. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. 3.1 Protección radiológica. Criterios generales. 3.2 Legislación y reglamentación

4. USO Y APLICACIONES DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y DE LAS REACCIONES NUCLEARES. 4.1 Fabricación de radisótopos. 4.2 Las radiaciones ionizantes en medicina. 4.3 Aplicaciones de los radisótopos en la industria. 4.4 Aplicaciones de los radisótopos en la agricultura. 4.5 Aplicaciones de los radisótopos en investigación. 4.6 La fabricación de los elementos combustibles: primera parte del ciclo del combustible nuclear. 4.7 Centrales nucleoelectricas. 4.8 Instalaciones nucleares y radiactivas en España. 4.9 El accidente de Fukushima.

5. ORIGEN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS. 5.1 Introducción. 5.2 Criterios de clasificación de los residuos radiactivos. 5.3 Clasificación de los residuos radiactivos. 5.4 Origen de los residuos radiactivos. 5.5 Producción de residuos en España.

6. GESTION DE RESIDUOS RADIATIVOS. 6.1 Introducción general. 6.2 Generalidades. 6.3 Residuos de baja y media actividad. 6.4 El combustible gastado y los residuos de alta actividad. 6.5. El Almacenamiento Temporal Centralizado (ATC). 6.6. El almacenamiento geológico profundo para los residuos de alta actividad. 6.7 Tecnologías emergentes para la gestión de residuos radiactivos: la Transmutación. 6.8. Desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares y radiactivas.

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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436251937

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

Autor/es:Alonso Ramos, Mercedes ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788487338021

Título:ORIGEN Y GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS (2000)

Autor/es:- ;

Editorial:Colegio Oficial de Físicos

Origen y gestión de residuos radiactivos. Colegio oficial de físicos. 3ª edición. 2000. Disponible para descarga gratuita en formato pdf en el link <http://www.cofis.es/pdf/libros/origen.pdf>. Se trata de un libro muy didáctico y completo sobre el tema. Este será el libro utilizado para estudiar la asignatura, con la salvedad de algunas partes a estudiar por los materiales que siguen. Este libro tiene al final un glosario de términos nucleares muy interesante y una lista de páginas web de interés para consulta y actualización de la información. Debido a que no ha sido reeditado, alguna información no está actualizada. Por ello en el aula virtual de la asignatura se darán algunas orientaciones en este sentido.

Gestión de residuos radiactivos: situación, análisis y perspectiva. Fundación para Estudios para la Energía. Volumen 1, resumen técnico y resumen ejecutivo. 2007. Dep. Legal: M-40848-2007 y M-38210-2007. Descarga gratuita en formato pdf en el link <http://www.fundacionenergia.es/contenidos.htm>. Se trata de un libro técnico y muy actualizado. Se centra fundamentalmente en el estudio de la gestión del combustible nuclear gastado. En el aula virtual de la asignatura se darán las orientaciones para actualizar con este texto la información del libro anterior.

CD: "*El panorama energético mundial problemática y alternativas de futuro*". 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. Sólo entran los capítulos: *"Los residuos radiactivos. El almacenamiento geológico profundo para residuos de alta actividad"* y *"Tecnologías emergentes para la gestión de residuos radiactivos: LA TRANSMUTACIÓN"*. Este material también puede consultarse de forma gratuita en TeleUNED: teleacto del 26 de abril de 2004: *"El panorama energético mundial"*.

Ricardo Manso. *"Los residuos radiactivos. El almacenamiento geológico profundo para residuos de alta actividad"*. <http://www.teleuned.com> (Teleactos/Búsqueda por fecha: 26/abril/2004). Incluido en el Teleacto de TeleUNED del 26 de abril de 2004 organizado por Mercedes Alonso Ramos: El Panorama Energético Mundial: problemática y alternativas de futuro. Vídeo y transparencias sincronizadas de una presentación completa sobre residuos radiactivos, su clasificación, su origen, su gestión y en concreto el almacenamiento definitivo de residuos de alta actividad. Se trata de un material audiovisual muy asequible y con una presentación muy amena.

Miguel Embid Segura. *"Tecnologías emergentes para la gestión de residuos radiactivos: LA TRANSMUTACIÓN"*. <http://www.teleuned.com>, presentación incluida en el mismo Teleacto que la referencia anterior. Se trata de una charla introductoria y actualizada sobre la transmutación de los residuos radiactivos tan importante para el estudio de las futuras alternativas para la gestión de los mismos.

Programa de radio: *"La gestión del combustible nuclear gastado"*. Mercedes Alonso Ramos y Armando Uriarte Hueda. Emitido en RNE3 el 6/mayo/2008. Disponible en Teleuned (pinchando arriba en "Búsqueda avanzada" introduciendo los datos del programa).

Información muy actualizada sobre la situación española en el marco internacional y justificación de los cambios habidos en estos últimos años.

Programa de radio: *"De la catástrofe de la naturaleza a la alerta nuclear: Japón"*. Entrevista a Mercedes Alonso para el programa "Sin Distancias". Emitido en RNE3 el 26/3/2011. Disponible en CanalUNED. Se habla sobre el accidente de la central nuclear de Fukushima y las dudas más frecuentes en torno a él durante las primeras semanas después del suceso.

Programa de radio: *"Fukushima un año después"*. Eduardo Gallego Díaz y Mercedes Alonso. Emitido en RNE3 el 20/3/2012. Disponible en CanalUNED. Este programa habla de las causas del accidente, la secuencia accidental, y todos los problemas derivados hasta hablar de la situación un año después. Dada la importancia de este accidente y el volumen de residuos radiactivos que ha generado, este material se considera como material básico de la asignatura.

Programa de radio: *"Residuos radiactivos"*. Ricardo Manso (ENRESA) y Mercedes Alonso. Emitido en RNE3 el 1/3/2005. Disponible en Teleuned (pinchando arriba en "Búsqueda avanzada" introduciendo los datos del programa). Se trata de un programa muy didáctico para comprender lo fundamental en relación a los residuos radiactivos y su gestión.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788493011932

Título:LA ENERGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE (1ª ed. 2006)

Autor/es:- ;

Editorial:Contracentro

La Energía y el Medio Ambiente. Cap.17: ¿Qué son y cómo se gestionan los residuos radiactivos en España?. Armando Uriarte Hueda. Ed: Biblioteca Ben Rosch. ISBN: 978-84-930119-3-2. 2006.

Web de ENRESA (Empresa Nacional de Residuos). Web completísima de la empresa responsable en España de la gestión de los residuos radiactivos, con un extenso "Quiosco Virtual" de publicaciones gratuitas.

<http://www.enresa.es/>

Gestión de residuos radiactivos: situación, análisis y perspectiva. Fundación para Estudios para la Energía. Volumen 2 (en inglés). 2007. Disponible en formato pdf en

<http://www.fundacionenergia.es/contenidos.htm>

CD: *Le laboratoire de recherche souterrain de MEuse/Haute-Marne. Visite virtuelle des galeries et des expérimentations*. ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs). 2001. Este CD puede solicitarlo a la profesora de la asignatura y se le enviará.

Yucca Mountain Project. DOE (en inglés). El proyecto de más envergadura a nivel mundial para el almacenamiento de residuos de alta actividad.

<http://www.ocrwm.doe.gov/ym/index.shtml>

Curso sobre gestión de residuos radiactivos. 2 Vol. CIEMAT. 1995-2000. Se trata de un libro más técnico que se usa fundamentalmente para estudios de doctorado en la especialidad de técnicas energéticas de ingeniería industrial.

222 Cuestiones sobre la energía. Foro Nuclear. 2001. Depósito Legal: M-52602-2006.

Disponible en internet y descarga gratuita en pdf en:

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

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>

Programa de radio: "*La planificación de emergencias nucleares*". Eduardo Gallego y Mercedes Alonso. Emitido en RNE3 el 22/3/2011. Disponible en CanalUNED. Se explica cómo se planifican y se gestionan las emergencias nucleares. Se grabó justo antes de que ocurriera el accidente de Fukushima y da las pautas más importantes a seguir en caso de accidente.

Programa de radio: "*El accidente de Chernóbil*". Eduardo Gallego Díaz y Mercedes Alonso. Emitido en RNE3 el 23/2/2010. Disponible en CanalUNED. Se habla de las causas del accidente; de la concatenación de fallos que dio lugar a que ocurriera y se explica la

secuencia accidental y comparación con un posible accidente en una central nuclear española.

Programa de radio: "*Cambio climático*". Daniel Alpañés y Mercedes Alonso. Emitido en RNE3 el 26/4/2005. Disponible en Teleuned (pinchando arriba en "Búsqueda avanzada" introduciendo los datos del programa). Daniel Alpañés, que estudió el tema para su proyecto fin de carrera en Ingeniería Industrial expone los fundamentos del cambio climático con extraordinaria claridad. Dado el debate en torno a las opciones energéticas y al problema del cambio climático condicionando la elección de estas se trata de un tema introductorio de gran interés.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

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, ésta se le incluirá en el cuestionario de examen. Respecto al uso de calculadora ha de ser no programable (sólo en el caso en el que se indique en el cuestionario de examen el uso de la misma).

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 complementaria a esta guía. Es también la herramienta más adecuada para comunicaciones con la profesora de la Sede Central.

Horario de atención al alumno.

Miercoles, de 16 a 20 horas.

D. ^aMercedes 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

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.