

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AMBIENTAL
EIA720 - Contaminación Radiactiva
Período 2018-1

A. Identificación

Número de sesiones: 3

Número total de horas de aprendizaje: 48 h presenciales + 96 h de aplicación del aprendizaje y estudio autónomo = 144 h total.

Docente: Yasser Alejandro González Romero

Correo electrónico del docente: yasser.gonzalez@udla.edu.ec; y.gonzalez@udlanet.ec

Coordinador: Ingeniera. Paola Posligua Chica

Campus: Queri

Pre-requisito: EIA810

Co-requisito: NA

Paralelo: xxx

B. Descripción del curso

La materia estudia los diferentes tipos de emisores radiactivos, su origen, aplicaciones, cálculos de escenarios de contaminación, con el fin de evitar el posible impacto potencial sobre el ser humano y el medio ambiente, aborda los principios básicos de protección radiológica analizando las cantidades dosimétricas y valores normativos nacionales e internacionales.

C. Resultados de aprendizaje (RdA) del curso

- Identifica la radiación natural y artificial.
- Determina los efectos de la radiación sobre los seres vivos.
- Propone medidas de gestión de residuos radioactivos.

D. Sistema y mecanismos de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje institucionales, de cada carrera y de cada asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto, la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Progreso 1:	25%
<u>Participaciones</u>	
a) Taller industria genérica NORM	2%
b) Participación salida de campo 1	1%
c) Taller cálculos de dosis, actividad	2%
<u>Tareas Autónomas</u>	
a) Curso física de las radiaciones	8%
b) Informe de salida de campo 1	2%
<u>Evaluaciones</u>	
a) Prueba continua temas 1 y 2	7%
b) Prueba continua ejercicios de cálculos	3%
 Progreso 2:	 35%
<u>Participaciones</u>	
a) Exposiciones detectores de radiación	4%
b) Participación salida de campo 2	2%
c) Taller etiquetas transporte	2%
<u>Tareas Autónomas</u>	
a) Ejercicios modelos inhalación e ingestión	2%
b) Curso online disposición de desechos	5%
c) Curso online operadores de primera línea	5%
<u>Evaluaciones</u>	
a) Prueba continua temas 3 y 4	10%
b) Evaluación cálculo de escenarios	5%

Progreso 3: 40%

Participaciones

- | | |
|------------------------------------|----|
| a) Video protección radiológica | 6% |
| b) Exposiciones efectos biológicos | 2% |

Tareas Autónomas

- | | |
|--|----|
| a) Curso online Introducción a la seguridad radiológica parte I y II | 6% |
| b) Curso online Biología de las radiaciones | 6% |

Evaluaciones

- | | |
|--|-----|
| a) Prueba continua tema 5 y acumulativo | 15% |
| b) Preparatorio licencia oficial seguridad radiológica | 5% |

E. Asistencia

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia.

F. Metodología del curso

En esta clase se busca la participación activa de los estudiantes con base a lecturas previas para la aplicación de los conocimientos de acuerdo a necesidades y contextos reales. Además de realizar un trabajo final que evidencia el resultado de aprendizaje a través de la realización de un Manual de Operación Normal y en caso de emergencias radiológicas basado en las directrices de la Autoridad Reguladora tal como solicita a los licenciarios de fuentes radiactivas

Los temas y subtemas de la materia serán expuestos por el docente con la ayuda de material audiovisual, y procurando la participación activa de los estudiantes mediante la realización de preguntas, descripción de ejemplos, lluvia de ideas. Se realizarán 2 salidas de campo a la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, quien es el

Ente rector de las radiaciones ionizantes en el país, en este lugar existen fuentes radiactivas abiertas, selladas (actividad exentas), equipos; esto con el fin de fortalecer los conocimientos dados en clase, alcanzar el resultado de aprendizaje sobre manejo de equipos, ejercicios, modelamiento de contaminantes basados en las normativas nacionales y del Organismo Internacional de Energía Atómica.

G. Planificación alineada a los RdA

Planificación	Fechas	RDA1 Identifica la radiación natural y artificial.	RdA 2 Propone medidas de gestión de residuos radioactivos.	RdA 3 Determina los efectos de la radiación sobre los seres vivos.
Tema 1 Radiaciones Ionizantes y No ionizantes 1.1 Radiaciones ionizantes y no ionizantes 1.2 Material radiactivo de origen natural 1.3 Física de las radiaciones ionizantes: el átomo, número atómico y número másico, isótopos Radiación alfa, beta , gamma, neutrones, rayos X	Semana 1 a 2			
Lecturas				
Radiaciones ionizantes y no ionizantes, campo electromagnético (Fernández, 2009, . pp 9-25, pp 26-42)		x		
Contaminantes radiactivos que se generan de manera natural (Martin, 2013,		X		

PP 197 -243)				
Fuentes alfa beta, gamma (Cherry Jr, R, 2012, pp. 48.11-48.17) (Azorín, 2007, pp.13-16,25)		X		
Actividades				
Taller técnica del museo diferencia entre las radiaciones (tipos, emisores)		X		
Curso física de las radiaciones		X		
Taller establecer procesos de la industria (genérica) donde se identifique en qué procesos se pueden generar NORM.		X		
Evaluaciones				
Control curso online de física de la radiaciones (19 de octubre)		X		
Tema 2 Magnitudes y Unidades Dosimétricas 2.1 Actividad de una fuente radiactiva 2.2 Dosis absorbida, Dosis equivalente y dosis efectiva, Tasa de exposición 2.3 Fuentes abiertas y selladas	Semana 3 a 5			
Lecturas				
Uso de fuentes abiertas y selladas en el país		X		
Unidades que se utilizan en radiaciones ionizantes		X		
Actividades				
Práctica de laboratorio		X		



Vigilancia Ambiental Radiactiva-MEER) (20 de octubre)				
Taller cálculos de dosis, actividad		X		
Evaluaciones				
Prueba ejercicios de cálculos		X		
Examen escrito temas 1 y 2 (26 de octubre) P1		x		
Informe salida de campo 1		x		
Tema 3 Detección y medición de las radiaciones ionizantes 3.1 Detectores inmediatos 3.2 Detectores retardados	Semana 6 a 8			
Actividades				
Taller presentaciones por grupos Detectores de radiación ionizante		X		
Práctica de laboratorio- uso de detectores (salida de campo) 17 de noviembre		X		
Evaluaciones				
Control curso operadores de primera línea (23 de noviembre)		X		
Participación salida de campo al laboratorio uso de equipos (salida de campo)		X		
Tema 4 Gestión de material radiactivo 4.1 Cálculos de inhalación e ingestión 4.2 Transporte seguro de material radiactivo	Semana 9 a 12			

4.3 Gestión de desechos radiactivos				
Lecturas				
Modelos de inhalación e ingestión del IAEA			X	
Normativa nacional e internacional para transporte y gestión			x	
Actividades				
Taller modelos de inhalación e ingestión propuesto por estudiantes			X	
Taller etiquetas (índice de transporte, diseño y cálculos de etiquetas)			X	
Evaluaciones			X	
Control curso online disposal of radioactive waste, geological disposal, near superficial disposal (23 de noviembre)			X	
Control cálculo de escenarios (30 de noviembre)			X	
Examen progreso 2 (7 de diciembre)			X	
TEMA 5 Protección radiológica y efectos biológicos 5.1 Introducción a la protección radiológica 5.2 Prácticas e intervenciones, Protección radiológica ocupacional 5.3 Normas de protección radiológica 5.4 Efectos de las radiaciones ionizantes	Semana 13 a 16			
Lecturas				X
Normativa nacional e internacional protección radiológica				X
Actividades				X



Taller práctico protección radiológica y video				X
Taller exposición efectos biológicos				X
Evaluaciones				X
Control curso Introducción a la seguridad radiológica parte I y II) y Biología de las radiaciones (1 de febrero)				X
Evaluación final acumulativo y preparatorio oficial (8 de febrero)				X

H. Normas y procedimientos para el aula

- Si un estudiante utiliza un celular, Tablet, o cualquier medio electrónico que no sea autorizado por el docente automáticamente se le quitara de la lista de asistencia, sin necesidad de notificar al estudiante de ésta acción.
- Los trabajos se reciben solo por aula virtual en la fecha y hora correspondientes, no existe excusa que me quede sin internet, que faltaba un minuto, se recibirán trabajos con 50% de penalización solo con un correo de Autorización de la Dirección Académica de la carrera explicando el caso puntual.
- Solo los estudiantes que asistan a las salidas de campo podrán presentar el informe correspondiente, si no asiste con mandil tendrán una pena del 50% de la nota.

I. Referencias

1. Principales

Rodríguez, A. (2005). Análisis de radionucleidos emisores de radiación beta presentes en residuos radiactivos procedentes de centrales nucleares, mediante centelleo en fase líquida. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid. elibro

Azorín, J. (2007). Física nuclear problemas resueltos. México: Plaza y Valdés, S.A. de C.V. e libro

Cherry Jr, R. (2012). Radiaciones ionizantes. En: enciclopedia de la OIT. España. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) e libro

Gonzalez, A. (2012). La seguridad nuclear: escenarios posibles tras Fukushima. Argentina. ANI - Academia Nacional de Ingeniería e libro

Fernandez, J. (2009). El universo de las radiaciones. Argentina. Eudeba

Martin, J. (2013). Physics for Radiation Protection.(3.a ed.). Somerset, NJ, USA : Wiley-VCH ebrary

Tayal, D.C. (2009). Nuclear Physics. Mumbai, IND : Global Media ebrary

2. Complementarias

Moliner, J; Molina, F; Moreno, S; Mantilla, N; Benitez, M; Villalba, P y Díaz, (2002). Curso Básico de Protección Radiológica.

Todos los libros del OIEA pueden ser descargados de www.iaea.org , son de libre acceso ya que Ecuador es parte del Organismo Internacional de Energía Atómica

IAEA. (2003). Extent of environmental contamination by naturally occurring radioactive material (NORM) and technological options for mitigation, Viena

ICRP. (2007). Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Senda Editorial. Madrid, España

IAEA. (1998). Clearance of materials resulting from the use of radionuclides in medicine, industry and research, TEC DOC 1000. Viena

IAEA (2007). Control Reglamentario de las Descargas Radiactivas al Medio Ambiente. Guia de seguridad No. ws-g-2.3

IAEA.(2001). Generic models for use in assessing the impact of discharges of radioactive substances to the environment.Safety Report Series No. 19. Viena

Heilbron, F. (2003). Seguranca Nuclear do Trabalhador e protecao do medio ambiente. Rio de Janeiro, Brasil, E-papers servcios editoriais

Syed, N. (2007) Physics & Engineering of radiation detection 5ta edición Academic Press

Otras sugeridas por el docente.

World Health Organization. (2009). WHO Handbokk on indoor Radon

IAEA (2000) Regulatory control of radioactive discharges to the environment.

Safety Guide. Viena UNSCEAR. (2008). Sources and Effects of ionizing radiation, New York.

J. Perfil del docente

Estudió en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), dos títulos de pregrado, Diploma al más alto promedio de la Facultad (Summa Cum Laude). A nivel de posgrado realizó estudios en ingeniería ambiental, radiaciones ionizantes, marco lógico, entrenamientos en España, Austria, Brasil, Perú. Trabajó en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ex-Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEAA), Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) como técnico y Director Técnico de la SCAN. Docente Universitario desde el 2008 a nivel de pregrado y posgrado en la UISEK. UTA y UDLA. Becario del Gobierno Español-International Atomic Energy Agency. Estancias de entrenamiento a nivel nacional e internacional. Director de Proyecto en SENECYT, Diplomado en enseñanza en Educación Superior:

Contacto: y.gonzalez@udlanet.ec, oficina No.12 bloque 4 piso 1 sede Queri

Horario de Tutoría: martes y miércoles de 11h20 a 12h20 (puede cambiar dependiendo del horario cero de la mayoría de los estudiantes)