

PROGRAMA - AÑO 2024			
Espacio Curricular:	Geología de Combustibles Nucleares (G303)		
Carácter:	Obligatorio	Período:	1º Semestre
Carrera/s:	Licenciatura en Geología.		
Profesora Responsable:	Mariana RAVIOLO		
Equipo Docente:	<u>Sede Central</u>		
	Mariana RAVIOLO		
	<u>Extensión Áulica Malargüe</u>		
	Mariana RAVIOLO		
Carga Horaria: 80 hs. (40 hs teóricas- 30 hs practicas-10 hs viaje de campo)			
Requisitos de Cursado:	Tener aprobadas: Geología de yacimientos minerales (G209), Geoquímica (G205) y Geofísica (G207)		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Adquirir conocimientos sobre minerales radioactivos; sus procesos genéticos y tipos de yacimientos, los métodos de prospección, exploración y explotación. Investigar sobre las distintas etapas del ciclo productivo del uranio, considerando que la importancia del mismo reside en constituir el puntapié inicial de la generación nucleoelectrónica y del ciclo del combustible nuclear.

2-DESCRIPTORES

Los elementos radioactivos, su presencia y distribución en el planeta. Los minerales radioactivos, sus características físicas y químicas y modelos genéticos. Metodologías de prospección y exploración. Métodos de muestreo. Evaluación cualitativa y cuantitativa de reservas. Identificación de acciones y condiciones en que se pueden generar impactos y en que medios, durante las distintas etapas del desarrollo de un proyecto. Aplicaciones de los minerales radioactivos y sus derivados. Aspectos legales y regulaciones de orden provincial, nacional e internacional. Marco legal que regula la actividad de prospección y explotación de los minerales radioactivos. Cuidado del ambiente durante las diversas etapas: informes de impacto ambiental, procedimientos de monitoreo y remediación. Muestreos de agua y suelo.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad

1

Los elementos radioactivos, su presencia y distribución en el planeta. Minerales radiactivos; geoquímica del uranio y del torio. Características físicas y químicas. Geología del uranio. Tipos geológicos de depósitos. Distribución mundial de depósitos de uranio. Base de datos UDEPO (IAEA). Roca fuente y roca hospedante.

Unidad 2

Metodologías de prospección. Anomalías e indicios. Emisión alfa, beta y gamma. Radiometría espectrométrica y total. Prospección radiométrica pedestre, autotransportada y aérea. Prospección geofísica. Otros aspectos de las materias primas nucleares. Recursos antropogénicos del ciclo del combustible nuclear. Consideraciones sobre el torio como materia prima nuclear.

Unidad 3

Exploración mediante trincheras, destapes, laboreos mineros y perforaciones. Control geológico en perforaciones exploratorias y de producción minera. Perfilaje de pozos. Técnicas radiométricas gamma. Métodos de muestreo. Explotación.

Unidad 4

Recursos convencionales y no convencionales de uranio. Esquemas clasificatorios. Métodos mineros y de procesamiento. Mercado del uranio. Evaluación y cálculo de reservas de uranio. Sistemas y criterios de clasificación de recursos y reservas. Métodos clásicos de estimación de recursos.

Unidad 5

Identificación de acciones y condiciones en que se pueden generar impactos y en qué medios, durante las distintas etapas del desarrollo de un proyecto. Cuidado del ambiente durante las diversas etapas: informes de impacto ambiental, procedimientos de monitoreo y remediación.

Unidad 6

Ciclo del combustible nuclear y ciclo productivo del uranio. Análisis de sus principales componentes. Aplicaciones y usos de los minerales radioactivos y sus derivados. Medicina. Ambiente. Industria. Energía. Alimentos. Estudio de casos.

Unidad 7

Aspectos legales y regulaciones de orden provincial, nacional e internacional. Definiciones y regulaciones para las materias primas nucleares del Organismo Internacional de Energía Atómica, aspectos ambientales y de seguridad en la exploración y producción de las Normas de la ARN. Estudio de casos a nivel mundial. Recursos de uranio y generación nucleoelectrónica en América Latina. Uranio y energía nuclear en Argentina.

4-BIBLIOGRAFÍA

- Cuney, M. (2009). "Recent and not-so-recent developments in uranium deposits and implications for exploration". Mineralogical Association of Canada. Short Course Series, volumen 39. Quebec City, Quebec. Series Editor Robert Raeside.
- Hore-Lacy, I. (2016). Uranium for Nuclear Power: An Introduction, Uranium for Nuclear Power. 1st Edition, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, 3-10. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100307-7.00001-6>
- López, L. (2020). "Uranium In Argentina: Resources, Demand And Perspectives For Nuclear Supply".
- López, Luis and Slezak, Jan (2014). "Technological transfer on in situ leaching (ISL) mining: A more sustainable alternative for uranium production in Argentina".
- Dahlkamp, F.J. (1993). Uranium ore deposits. Germany: Springer.
- Ley 24.585 (Protección Ambiental de la Actividad Minera).
- Código Alimentario Argentino (Ley Nacional N° 18.284).
- Curso "Uranio Para La Generación Nucleoelectrónica", MSc. Luis López.
- "Uranium 2020: Resources, Production and Demand". A Joint Report by the Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency.

Páginas oficiales:

<https://www.iaea.org/es>

<https://www.na-sa.com.ar/es>
<https://www.argentina.gob.ar/cnea>

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

CLASES TEÓRICAS:

Desarrollo de los conceptos teóricos que son fundamentales para abordar cada unidad temática de la materia. Se incluirán charlas dictadas por profesionales especialistas en ciertas temáticas. Las clases teóricas incluirán la utilización de presentaciones de tipo Power Point y videos. La idea de la exposición es inducir a la participación del alumnado. En algunos temas se planteará la metodología "clase invertida", incentivando a los alumnos a investigar y exponer ante el resto de la clase el tema, de manera de favorecer además el debate e intercambio de ideas.

CLASES PRÁCTICAS:

Serán una combinación de lo visto en clase teórica junto con actividades prácticos. Elaboración de trabajos tipo monografías, sobre temas puntuales. El objetivo es reforzar la información planteada en clase teórica de manera de afianzar el conocimiento. Según el tema, se utilizarán herramientas como el mapa mental, una infografía, crear un blog, etc, a fin de aplicar el tema a una tarea creativa y diferente, que tendrá una rúbrica particular para evaluarla.

PARCIALES: Dos evaluaciones parciales con su respectivo recuperatorio.

FINAL: Oral, puede iniciarse (opcional) con la presentación de un tema a elección del alumno, para luego pasar a preguntas de diferentes unidades del programa.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Asistir al 50% de las clases (ordinarias y recuperatorias) teóricas.

Cumplir con la asistencia al 80% de las clases prácticas.

Aprobar todos los trabajos prácticos. Se calificarán como "aprobados" con 60 %.

Aprobar los exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 60 %.

Recuperatorios:

Parcial: 2 oportunidades.

Práctico: 1 oportunidad, hasta 2 trabajos prácticos.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Asistir al 50% de las clases (ordinarias y recuperatorias) teóricas. Cumplir con la asistencia al 80% de las clases prácticas. Aprobar todos los trabajos prácticos. Se calificarán como “aprobados” con 60 %. Aprobar los exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 60 %.

El régimen de evaluación se rige de acuerdo con los criterios y la escala de la Ord. N° 108/2010 C.S. Los criterios de las distintas instancias de evaluación deben estar obligatoriamente consignados en el programa de acuerdo con los lineamientos de la citada ordenanza.

El sistema de calificaciones empleado se encuentra aprobado por Ord. N° 108/2010 CS – Art. 4:

Resultado	Escala Numérica Nota	Escala Porcentual %
No Aprobado	0	0 %
	1	1 a 12 %
	2	13 a 24 %
	3	25 a 35 %
	4	36 a 47 %
	5	48 a 59 %
Aprobado	6	60 a 64 %
	7	65 a 74 %
	8	75 a 84 %
	9	85 a 94 %
	10	95 a 100 %

PROMOCIONABLE

SI

NO

x

8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

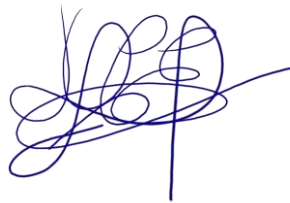
SEMANA DE DESPLIEGUE	CONTENIDO	ACTIVIDAD	HORARIO
SEMANA 1 15-03	UNIDAD 1: Introducción. Elementos radiactivos. Características.	T. Presentación docente y alumnos. Metodología de cursado. Visualización de videos. .actividad 1- línea de tiempo.	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 2 22-03	Continuación: Tipos de yacimientos de uranio. Ubicación. Génesis.	T. Clase. Depósitos geológicos de U. .actividad 2 (A)- cuadro comparativo argentina .actividad 2 (B)- mapa mental depositos	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 3 29-03	feriado	feriado	feriado
SEMANA 4 5-4	UNIDAD 2: Prospección. Rec. Antropogénicos. Torio.	T. Clase. Visualización de videos. P. Lectura de bibliografía específica. Ejemplos reales. .actividad 3- videos Guillermo Pensado. cuestionario	teoría: 3 hs práctica: 3 hs

SEMANA 5 12-4	UNIDAD 3 y 4: Exploración. Recursos. Mercado. Muestreo. Reservas. U-Th-Pu	T. Clase. Lectura de material bibliográfico sobre ejemplos actuales. .actividad 4- cuadro torio, uranio, plutonio	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 6 19-4	Explotación.	T. Clase. Análisis de casos. Ejemplos. .actividad 5- Infografía (unidad 2, 3 y 4) .actividad 6- Investigar sobre principales productores, tabla comparación: Kazajistán, Australia, Canadá.	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 7 26-4	Parcial 1		
SEMANA 8 10-5	Trabajo previo a la visita a Sierra Pintada.	T. Clase. Reconocimiento de la geología de la zona, instalaciones. Proceso de Remediación. .actividad 7- cuestionario sobre sierra pintada y Mina Huemul	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 9 17-5	UNIDAD 5: Identificación de impactos. ¿De qué tipo? Análisis en las distintas etapas del desarrollo de un proyecto.	T. Clase. .actividad 8- ver videos y responder preguntas. .actividad 9- En grupos, debate: pros y contras: Chernobyl, Fukushima.	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 10 18-5	UNIDAD 6: Aplicaciones. Usos. Ciclo Combustible Nuclear. Tipos de reactores. Energía.	T. Clase. .actividad 10- elaborar una ruleta de palabras con los principales conceptos vistos en la unidad.	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
Semana 11 24-5	VISITA Sierra Pintada	.actividad 11-Guía de campo.	
SEMANA 12 31-5	visita a cnea regional cuyo-laboratorio	.actividad 12- informe de la visita	
SEMANA 13 7-6	UNIDAD 7: Marco Legal. Nacional. Internacional. Parámetros en el agua, suelo, alimentos. Situación local y regional del uranio y la energía nuclear.	T. Clase. .actividad 13- Glosario sobre temas vistos en la unidad. .actividad 14- Nube de palabras : energía nuclear.	teoría: 3 hs práctica: 3 hs
SEMANA 14 14-6	PARCIAL 2		



FIRMA Y ACLARACIÓN
PROFESORA RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR

Programa revisado por comisión de seguimiento y dirección de ciclo orientado de Lic. en Geología.



Dra. Gabriela Castillo Elías
Directora ciclo orientado Lic. en Geología