

LA PLATA, - 8 SEP 2010

Visto el Expediente N° 5811-4.915.442/09, la Ley de Educación Nacional N° 26.206, la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, la Ley de Educación de la Provincia de Buenos Aires N° 13.688, las Resoluciones del Consejo Federal de Cultura y Educación N° 13/07 y 47/08; y

CONSIDERANDO:

Que la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, en su artículo N° 7 en su inciso a) establece como propósito: "Formar técnicos medios y técnicos superiores en áreas ocupacionales específicas, cuya complejidad requiera la disposición de competencias profesionales que se desarrollan a través de procesos sistemáticos y prolongados de formación para generar en las personas capacidades profesionales que son la base de esas competencias";

Que el Acuerdo Federal A-23 (Resolución N° 238/05 del C.F.C.y E.) aborda, en particular, la Educación Superior No Universitaria relativa a las áreas humanística, social y técnico-profesional dice: "La educación superior no universitaria en las áreas humanística, social y técnico - profesional es desarrollada por los institutos de educación superior no universitaria;

Que la Resolución N° 47/08 del CFE aprobó los Lineamientos y Criterios para la organización institucional y curricular de la Educación Técnico Profesional correspondiente a la educación secundaria y la educación superior;

Que la Resolución N° 11/09 aprobó las "Bases para la Organización de las Tecnicaturas Superiores en la Provincia de Buenos Aires";

Que las mencionadas normas establecen los nuevos marcos de las Tecnicaturas Superiores a partir de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058;

Que en tal sentido, la Tecnicatura que aquí se aprueba se enmarca en dichas normas;

Que la Argentina ha alcanzado, en 60 años de actividad nuclear, un nivel científico y tecnológico de vanguardia que permite operar en forma segura y eficiente dos Centrales nucleares, exportar tecnología nuclear a todos los continentes, construir centrales nucleares, producir radioisótopos, etc.;

Que en tal sentido a fines de Noviembre de 2009, el Senado de la Nación convirtió en ley el proyecto que declara de interés nacional la construcción de la Cuarta Central Nuclear, Atucha III, el reacondicionamiento de la Central de Embalse para extender su vida útil y además encomienda a la Comisión Nacional de Energía Atómica el diseño, ejecución y puesta en marcha del reactor CAREM;

Que es necesario dar repuesta a la demanda concreta de formar profesionales técnicos superiores con idoneidad en el trabajo relacionado al mantenimiento y operación de Centrales Nucleares;

Que por tal razón la formación de los técnicos que intervengan en todas las áreas involucradas con radiaciones debe poseer el nivel de conocimientos específicos para desempeñarse con idoneidad y con seguridad en las responsabilidades asignadas;

Que asimismo resulta importante formar profesionales que puedan adaptarse a los cambios permanentes con un perfil creativo e innovador;

Que analizada la propuesta la Comisión de Asuntos Técnico Pedagógicos del Consejo General de Cultura y Educación, consideró necesario mantener reuniones con representantes de las Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional, y con las organizaciones que dieron origen al

Corresponde al Expediente N° 5811-4.915.442/09

proyecto, a fin de realizar ajustes y consensuar aspectos referidos al Diseño Curricular mencionado;

Que las Direcciones Provinciales de Educación Superior y Capacitación Educativa y de Educación de Gestión Privada, avalan el nuevo Diseño Curricular;

Que la Subsecretaría de Educación, avala la nueva propuesta;

Que el Consejo General de Cultura y Educación aprobó el despacho de la Comisión de Asuntos Técnico Pedagógicos en Sesión de fecha 26-08-10 y aconseja el dictado del correspondiente acto resolutivo;

Que en uso de las facultades conferidas por el artículo 69 inc. v) de la Ley 13688, resulta viable el dictado del pertinente acto resolutivo;

Por ello

**EL DIRECTOR GENERAL DE CULTURA Y EDUCACION
RESUELVE**

ARTÍCULO 1º. Aprobar el Diseño Curricular de la Carrera Tecnicatura Superior en Reactores Nucleares, Modalidad presencial, cuya Fundamentación, Estructura Curricular, Expectativas de logro, Contenidos y Correlatividades, como Anexo Único que consta de quince (15) folios y forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º. Determinar que a la aprobación de la totalidad de los Espacios Curriculares del Diseño referido en el Artículo 2º, corresponderá el título de Técnico Superior en Reactores Nucleares.

0151

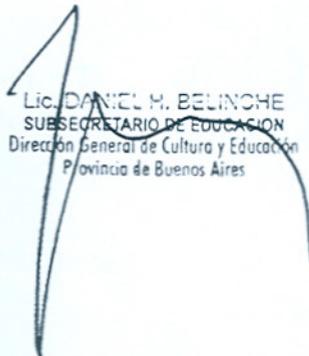
ARTÍCULO 3º. Dar intervención a la Subsecretaria de Educación a los fines de la tramitación de la validez nacional del título mencionado.

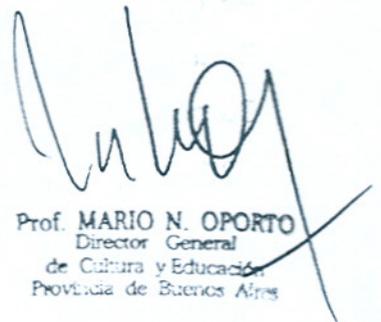
ARTÍCULO 4º. La presente Resolución será refrendada por el señor Vicepresidente 1º del Consejo General de Cultura y Educación de este Organismo.

ARTÍCULO 5º. Registrar esta Resolución que será desglosada para su archivo en la Dirección de Coordinación Administrativa, la que en su lugar agregará copia autenticada de la misma; comunicar al Departamento Mesa General de Entradas y Salidas; notificar al Consejo General de Cultura y Educación; a la Subsecretaría de Educación; a la Dirección Provincial de Educación de Gestión Privada; a la Dirección Provincial de Gestión Educativa; a la Dirección Provincial de Educación Superior y Capacitación Educativa y a la Dirección Centro de Documentación e Investigación Educativa. Cumplido, archivar.

INTERVINE
adr


 Lic. DANIEL A. LAURIA
 VICEPRESIDENTE 1º
 Consejo General de Cultura y Educación
 Dirección General de Cultura y Educación
 de la Provincia de Buenos Aires


 Lic. DANIEL M. BELINCHE
 SUBSECRETARIO DE EDUCACION
 Dirección General de Cultura y Educación
 Provincia de Buenos Aires


 Prof. MARIO N. OPORTO
 Director General
 de Cultura y Educación
 Provincia de Buenos Aires

RESOLUCION N°.....2798

ANEXO ÚNICO

CARRERA:

**TECNICATURA SUPERIOR EN
REACTORES NUCLEARES**

TÍTULO:

**TÉCNICO SUPERIOR EN
REACTORES NUCLEARES**

NIVEL: SUPERIOR
MODALIDAD: PRESENCIAL
DURACIÓN: 3 AÑOS
CANTIDAD DE HORAS: 2016

FUNDAMENTACION DE LA TECNICATURA SUPERIOR EN REACTORES NUCLEARES

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) fue creada en el año 1950. A través de más de medio siglo vida la Argentina ha demostrado su capacidad de ser protagonista en las múltiples aplicaciones de la energía nuclear, y la vocación y la voluntad de llevar adelante un programa nuclear con fines pacíficos acorde a los requerimientos del país.

El 31 de Mayo de 1968, día que se firmó el contrato de construcción de la Central Nuclear Atucha 1, es justamente el "el día de la Energía Atómica" en la República Argentina.

La Central Nuclear Atucha 1 comenzó a operar en el año 1974, sumándose posteriormente la Central Nuclear de Embalse y próximamente la Central Nuclear de Atucha 2.

La actividad nuclear ha alcanzado grados de desarrollo científicos y tecnológicos que posicionan a la República Argentina en el grupo de vanguardia en materia de reactores nucleares, materiales y combustibles nucleares, instalaciones del ciclo de combustible, en las aplicaciones de la tecnología nuclear como en medicina, agropecuarias, conservación de alimentos, estudios del medio ambiente y tantas otras.

Este desarrollo se fundó en la generación de personal capacitado en la tecnología específica tanto en el nivel profesional como técnico. Esta capacitación se ha realizado en la gran mayoría de los casos en el ámbito exclusivo de CNEA y posteriormente en las empresas y organismos vinculados al sector nuclear.

Con el tiempo CNEA se ha vinculado con distintas Universidades y creando institutos de excelencia como el Instituto Balseiro con la Universidad de Cuyo y los Institutos de Tecnología Nuclear: Dan Beninson y de Materiales: Prof. Sábató con la Universidad Nacional de San Martín, para asegurar que la formación del personal afectado a tareas en el área nuclear tuviera garantías de formalidad. Así mismo, en determinados periodos se realizaron cursos de Post-grado en la UBA y en la UTN.

La sanción por parte del Senado de la Nación, el pasado 28 de Noviembre de 2009 de la nueva ley nuclear que impulsa, entre otras cosas, la construcción de al menos una nueva planta nuclear y de reactores experimentales en la Localidad de Lima, Pdo. de Zarate, con la consiguiente demanda de personal capacitado, la necesidad de preservar y transmitir el conocimiento tecnológico alcanzado por el país, ha motivado a la DGCyE a vincularse con el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson (C.N.E.A.-UNSAM), de forma tal de ofrecer una tecnicatura Superior en el ámbito de la provincia de Bs. As. en el área de Reactores Nucleares para formar en aspectos tecnológicos y humanos a ciudadanos en esta rama tecnológica.

La demanda de personal calificado se constituye en un aliciente interesante para los aspirantes y un cuello de botella para el sector productivo.

Para efectuar un diseño ajustado a los requerimientos del sector de núcleo generación, se partió de programas elaborados por el instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, los lineamientos y requerimientos de capacitación de las Centrales Nucleares y se requirió la participación de los responsables de las distintas aéreas y de los técnicos especialistas que efectúan los trabajos en el campo, quienes brindaron información y opinaron en todos los aspectos del mismo.

De esta forma, se trabajó con las **normativas y requerimientos** de la Autoridad Regulatoria Nuclear de la República Argentina y el **manual de misiones y funciones** de NASA.

Esto permite garantizar que la presente **propuesta formativa** resulta altamente pertinente oportuna y efectiva, dado que responde a la necesidad de formar el recurso humano de supervisión y para la operación, control y mantenimiento seguro de las centrales Nucleares.

La presente oferta educativa pretende erigirse como una formación de calidad que utiliza conceptos de competencia, el saber y el saber hacer con fundamento que permitirá a la consolidación de quienes se encuentran trabajando y la inserción pronto de quienes no lo están en los ámbitos relacionados con radiaciones y materiales radiactivos de los reactores nucleares, sean estos de potencia o de investigación.

No existe, en la actualidad en el ámbito de la DGCyE una oferta académica en tecnología nuclear como la aquí propuesta con orientación en Reactores Nucleares.

"Un país rico con una población indolente corre el riesgo de que sus riquezas se pierdan o lo que es más grave vayan a aumentar la potencia económica de otros países" (J.D. Perón 1949)

Argentina ha alcanzado, en 60 años de actividad nuclear, un nivel científico y tecnológico de vanguardia que permite operar en forma segura y eficiente dos Centrales nucleares, exportar tecnología nuclear a todos los continentes, construir centrales nucleares, producir radioisótopos, etc.

Esta realidad es particularmente válida en la Pcia. de Bs As, donde funcionan dos Centros Atómicos (Ezeiza y Constituyentes), dos reactores de investigación y producción de radioisótopos, una Central nuclear en operación y otra en construcción, y el desarrollo de una línea de reactores de baja Potencia (CAREM).

En el mundo, la energía eléctrica generada en Centrales nucleares representa el 17 % del total, y en la República Argentina del orden del 10%, valor este que se incrementará al comenzar la generación de la Central Nuclear Atucha 2.

A fines de Noviembre de 2009, el Senado de la Nación convirtió en ley el proyecto que declara de interés nacional la construcción de la Cuarta Central Nuclear, Atucha III, el reacondicionamiento de la Central de Embalse para extender su vida útil y además encomienda a la Comisión Nacional de Energía Atómica el diseño, ejecución y puesta en marcha del reactor CAREM.

La Comisión de Energía del Senado sostuvo que *"la Cuarta Central generará alrededor de 1200 megavatios de potencia"* y avaló *"la continuación del programa nuclear argentino, que contempla la utilización de uranio natural para su funcionamiento, además de considerar como elemento fundamental, la mayor cantidad posible de mano de obra nacional"*.

Como en pocas oportunidades, el Sistema Educativo de la Provincia de Bs. As. avanza en tiempo con las necesidades de desarrollo del país, comenzando la formación de técnicos superiores en este área.

Es importante que los técnicos que intervienen en todas las áreas involucradas con radiaciones, tengan el nivel de conocimientos específicos para desempeñarse con idoneidad y con seguridad en las responsabilidades asignadas. La formación al mejor nivel y la

actualización permanente de estos técnicos es una necesidad creciente, **a la vez que un requerimiento** que redundará en beneficio de la población.

Es en este contexto fundamental que los egresados sean motivados a **actuar de acuerdo con los códigos** de comportamiento social, empresarial y legal, adoptando **las normas éticas y morales** que la función exige y comprender las diferentes formas que **adopta la actividad** en los diferentes países.

Utilizar correctamente razonamientos inductivos, deductivos y analógicos que **faciliten la resolución** de conflictos. Por medio de la fundamentación científica en **los procesos y sistemas tecnológicos**.

El presente diseño pretende satisfacer la demanda de formación ajustándose a **los criterios** de la política educativa de la Provincia de Buenos Aires para las **tecnicaturas de nivel superior** que busca garantizar una formación necesaria para cumplir con **las competencias** que demanda este sector productivo.

PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

El Técnico Superior en Reactores Nucleares es un profesional competente para: **gestionar** los recursos necesarios para la operación y el mantenimiento de **reactores nucleares**; planificar, ejecutar y supervisar los procedimientos de Seguridad Radiológica; **realizar** mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en equipos de **tecnología Nuclear** y operar equipos e instalaciones de Centrales Nucleares y reactores.

También, realiza el control y evaluación en Centrales Nucleares de potencia, en **reactores** de investigación y desarrollo y en su ciclo del combustible, observando las **normas de seguridad** para los trabajadores, las instalaciones, los equipos, el público en general y el medio ambiente.

ÁREAS DE COMPETENCIA

- Gestionar los recursos necesarios para la operación y el mantenimiento de reactores nucleares.
- Planificar, ejecutar y supervisar procedimientos de Seguridad Radiológica.
- Realizar mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en equipos de tecnología Nuclear.
- Operar equipos e instalaciones de Centrales Nucleares y reactores.

SUBÁREAS DE COMPETENCIA

- **Gestionar los recursos necesarios para la operación y el mantenimiento de reactores nucleares.**
 1. Administrar los insumos, equipos y dispositivos.
 2. Gestionar los recursos humanos.

3. Obtener la información necesaria para operación y el mantenimiento de los reactores nucleares.
 4. Elaborar documentación técnica específica.
 5. Gestionar los procedimientos relacionados con la seguridad e higiene laboral.
 6. Seleccionar insumos, equipos, técnicas y estrategias para la operación y mantenimiento de Centrales Nucleares y reactores de investigación y desarrollo.
- **Planificar, ejecutar y supervisar procedimientos de Seguridad Radiológica.**
 1. Supervisar la descontaminación de materiales y equipos.
 2. Controlar la dosis individual recibida por personal de instalaciones nucleares.
 3. Elaborar y supervisar la colocación de blindajes en zonas de alta exposición.
 4. Efectuar estimaciones de dosis individual y colectiva.
 5. Planificar tareas en zonas radiológicamente controladas.
 6. Desarrollar tareas de lectura e interpretación de equipos e instrumental de medición de campos radioactivos, exposición y contaminación.
 7. Manipular material radioactivo en forma segura.
 8. Realizar control de gestión de residuos radiactivos.
 9. Verificar sistemas dosimétricos.
 - **Realizar mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en equipos de tecnología Nuclear.**
 1. Controlar tareas de mantenimiento y reparación que puedan implicar un riesgo radiológico.
 2. Coordinar trabajos de mantenimiento de equipos y sistemas de planta (en el sector específico).
 3. Mantener en buen estado de funcionamiento y calibración los instrumentos utilizados en radio protección.
 4. Planificar la optimización de distribución de dosis en tareas de mantenimiento
 5. Confeccionar procedimientos para la operación y el mantenimiento de equipos e instalaciones.
 - **Operar equipos e instalaciones de Centrales Nucleares y reactores.**
 1. Operar bombas, válvulas, calderas, columnas de enriquecimiento, compresores, turbina hidráulica y de vapor, equipos de izaje
 2. Controlar que las tareas que se desarrollan en las plantas nucleares se realicen en modo seguro con la adecuada protección para los trabajadores, las instalaciones, el público en general y el medio ambiente.
 3. Reconocer las características de operación principales de las Centrales Nucleares Argentinas.



4. **Capacitar personal** e impartir cursos de entrenamiento.

Área Ocupacional

El **Técnico Superior en Reactores Nucleares** tiene un amplio horizonte de empleabilidad:

Podrá desarrollar sus actividades en las Centrales Nucleares en operación y en construcción **poseerá facilidad** de una inmediata adaptación a una variedad de ámbitos laborales en Centrales Nucleares y plantas generadoras de energía.

También, **podrá desempeñarse** en empresas contratistas que brindan servicios de **proyecto, montaje o mantenimiento** a la Centrales Nucleares. Esta relación entre **especificidad y globalidad** se manifiesta, además, en las empresas de servicios tercerizados.

La formación hace posible tanto la movilidad interna (distintos sectores) adaptarse a **nuevos roles profesionales** y en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente **específicos, hasta** marcadamente globales y de gestión, incrementándose la participación en los aspectos más estratégicos del negocio y de toma de decisiones a medida que continúe aprendiendo a lo largo de toda su vida.

Los requerimientos de mantenimiento específicos refuerzan el compromiso entre la especificidad y la globalidad de la tarea del técnico.

Los técnicos podrán actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un rol en la selección y compra de material específico; en las actividades de comercialización de equipos e instalaciones y en asesoramiento técnico.

La formación amplia en aspectos específicos de Centrales Nucleares e incluye además, aspectos vinculados con la preservación del medio ambiente, monitoreo ambiental, la seguridad y la generación de energía eléctrica.

ESTRUCTURA CURRICULAR
TECNICATURA SUPERIOR EN REACTORES NUCLEARES
PRIMER AÑO

Campo de Formación General 176 horas			Campo de Formación de Fundamento 432 horas						Campo de Formación Específica 48 horas
Energías convencionales y alternativas	Inglés	Seguridad e higiene en el trabajo	Análisis Matemático 1	Electro- tecnia	Física 1	Química	Análisis Matemático 2	Física 2	Tecnología Nuclear y sus aplicaciones
32 Hs.	64 Hs.	32 Hs.	96 Hs.	48 Hs.	96 Hs.	48 Hs.	96 Hs.	96 Hs.	48 Hs.
Total de horas: 656 Hs.									

2798

SEGUNDO AÑO

2798

Campo de Formación General 96 horas			Campo de Formación de Fundamento 96 horas		Campo de Formación Específica 288 horas					Campo de Formación de la Práctica Profesionalizante 160 horas	
Gestión ambiental	Marco Normativo Nuclear	Desempeño Humano	Física 3	Termodinámica y Maquinas térmicas	Seguridad Radiológica	Instrumentación Nuclear y detectores de las radiaciones	Electrónica Nuclear	Seguridad Nuclear	Física Nuclear	Practicas en mediciones eléctricas y electrónicas	Practica en Dosimetría y Blindajes
32 Hs.	32 Hs.	32 Hs.	48 Hs.	48 Hs.	48 Hs.	48 Hs.	64 Hs.	64 Hs.	64 Hs.	64 hs.	96 hs.
Total de horas: 640 Hs.											

TERCER AÑO

Campo de Formación General 32 horas	Campo de Formación Específica 368 horas						Campo de Formación de la Práctica Profesionalizante 320 horas	
	Calidad	Mantenimiento	Física de Reactores	Mecánica de Fluidos	Materiales y química de reactores	Centrales Nucleares	Ciclo del Combustible	Prácticas en Mantenimiento
32 Hs.	48 Hs.	96 Hs.	48 Hs.	48 Hs.	96 Hs.	32 Hs.	48 hs.	272 hs.
Total de horas: 720 Hs.								

2798

ESPACIOS CURRICULARES

PRIMER AÑO

Campo de Formación General

ENERGÍAS CONVENCIONALES Y ALTERNATIVAS

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

Identificación de las características y posibilidades de los distintos procesos de generación de energía eléctrica.

Conocimiento de la problemática energética y las características de los mercados eléctricos

Contenidos

Evolución del consumo de energía primaria mundial. Evolución del consumo de la energía eléctrica. Principales fuentes de producción de energía eléctrica. Centrales Térmicas-tipos y características. Centrales Hidráulicas- Tipos y características. Combustibles, reservas, regulaciones. Centrales eólicas, características, Centrales Solares. Características. Otras fuentes alternativas. Consumo y producción de energía comparaciones mundiales, matriz energética Mundial, MERCOSUR y Argentina. Mercado eléctrico mayorista, mercado spot, estacional y a término. Evolución diaria de la carga. Factores estacionarios. Sistema Argentino de Interconexión Eléctrica.

Perfil del docente

Ingeniero Electricista, Licenciado en física, Profesor en disciplinas Industriales.

INGLÉS

Carga Horaria: 64 Horas

Expectativas de Logro

- Dominio de los elementos del idioma inglés a nivel oral y escrito (estructuras gramaticales, vocabulario, fonología).
- Traducción de manuales y textos en inglés.
- Construcción de textos instrumentales propios

Contenidos

Tiempos y formas verbales simples. To be, to have, going to y otros. Sustantivos: contables e incontables. Regla de los plurales regulares e irregulares. Adjetivos: Calificativos. Comparativos y superlativo. Oraciones condicionales: tipo I y II. Pronombres.

Preposiciones. Adverbios. Funciones: sugerencias, gustos y preferencias, invitaciones, ofrecimientos, planes, predicciones, promesas. Descripciones de lugares y personas. Formulación de preguntas y respuestas. Verbos modales: Must, Can, Has / have got. La negación, los números, el abecedario. Conectores.

Perfil Docente

Profesor en Inglés. Traductor de Inglés.

SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

- Evaluación de procesos productivos según criterios técnicos de la seguridad e higiene.
- Elaboración de propuestas alternativas de solución a problemáticas detectadas en procesos productivos.
- Aplicación de normas sobre temáticas de higiene y seguridad.
- Aplicación práctica y utilización de equipos de seguridad y de emergencias.

Contenidos

Ley de higiene y Seguridad en el trabajo.

Conceptos generales. Concepto de accidente y lesión. Definición de accidente sin baja. Estadística de accidentes. Riesgos personales. Distintas clases Identificación de riesgos y peligro. Riesgos más importantes en el mundo laboral. Traumatismos, quemaduras, intoxicaciones, electrocuciones, carga térmica. Riesgos de las instalaciones. Fuego, anegaciones, sismos, descargas eléctricas de origen atmosférico, sobrecarga estáticas y dinámicas. Elementos de protección personal: mascarar, guantes, zapatos, delantales, prendas, especiales. Cinturones de seguridad, cascos, antiparras. Legales vigentes en el ámbito de Seguridad e Higiene Industrial.

Normas que rigen la calidad y comportamiento de estos elementos. Elementos de protección personal e instalaciones: sistemas antiincendio. Elementos de detección y combate de fuego Sistemas contra incendio día. Elementos de detección y combate de fuego. Tipos de fuego su clasificación. Extintores portátiles su uso. Carga de Fuego. Calculo. Bombas de Incendio. Características. Tipos de monitores. Tipos de espumígeno. Pararrayos. Ejercicios de aplicación. Accidentes con lesiones. RCP. Uso de botiquines. Riesgos de las instalaciones. Fuego, anegaciones, sismos, descargas eléctricas de origen atmosférico, sobrecarga estáticas y dinámicas. Normas

Plan de emergencia y mitigación Plan de emergencia. Plan de evacuación.

Uso de extintores. Combate de fuego sólido y líquido. Utilización de autobomba. Equipo autónomo de respiración. Filtros para aerosoles, yodo, vapores orgánicos, etc. Equipos presurizados: Donald, Pluto, Tychen, etc. Traslado de heridos. Vías respiratorias, entablillado utilización de ambulancia.

Perfil del docente

Técnico Superior en seguridad, Ing. Laboral, Lic. en seguridad

Campo de Formación de Fundamento

ANÁLISIS MATEMÁTICO 1

Carga Horaria: 96 Horas

Expectativas de Logro

- **Domínio de la aplicación** de los principios matemáticos en los sistemas productivos.
- **Modelización del Campo** de Especialización a través de modelos matemáticos.
- **Resolución de problemas** científicos y tecnológicos.

Contenidos

Estructuras lógicas. Números Reales. El cuerpo de los números complejos.

Funciones. Concepto. Funciones polinómicas, lineales y cuadráticas. Anillo de Polinomios.

Funciones exponencial y logarítmica. Funciones trigonométricas. Operaciones con **funciones.** Función inversa.

Cálculo diferencial y estudio de funciones.

Límite. Definición y propiedades. Límite de funciones. Límites trigonométricos. Resolución de **indeterminaciones.** Asíntotas. Noción de continuidad. Propiedades Continuidad.

Derivadas. Definición e interpretación geométrica. Derivadas de funciones básicas y Compuestas. Derivadas sucesivas. Propiedades de funciones. Máximos y mínimos. Concavidad, inflexión. Diferencial de una función. Métodos numéricos para la obtención de raíces de funciones. Problemas de aplicación. Concepto de integral indefinida. **Propiedades.**

Cálculo de integrales usuales. Métodos de integración. Concepto de integral **definida.** Cálculo de áreas y de volúmenes. Sucesiones y series. Concepto. **Propiedades de** convergencia. Series de Taylor y Mac Laurin.

Perfil Docente

Profesor en Matemática. Ingeniero. Licenciado en Matemática.

ELECTROTECNIA

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

Resolución de situaciones problemáticas sobre la electricidad y magnetismo por medio de la aplicación de diversos métodos.

Reconocimiento de los principios físicos implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones eléctricas.

Contenidos

Ley de Ohm. Resistores. Capacitares Potencia eléctrica. Fenómeno de la electrolisis. Electrolitos.

Pila eléctrica y acumulador. Campo magnético. Relación entre B y H. Permeabilidad magnético.

Inducción electromagnética. Flujo electromagnético. Corriente alterna. Impedancia. Reactancia.

Transformadores. Calculo. Tipos de núcleos. Motores. Leyes y principios físicos. Motores de C.C. y C.A. Motores pasó a paso. Generadores de corriente alterna. Alternadores. Interruptores y seccionadores. Protecciones eléctricas.

Perfil del docente

Profesor de física, Ingeniero electricista, electrónico. Licenciado en Física.

FÍSICA 1

Carga Horaria: 96 horas

Expectativas de logro

Resolucion situaciones problemáticas de la fisica por medio de la aplicación de diversos métodos.

Reconocimiento de los principios físicos implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones productivas.

Contenidos

Sistemas de unidades. Estática. . Materia.

Propiedades mecánicas de los materiales – Densidad - Módulo de elasticidad Otras propiedades de los sistemas materiales - Coeficiente de viscosidad. Interacción. Fuerzas.

Distribución de las fuerzas en una superficie: Esfuerzos internos: tracción, torsión, compresión, corte, presión. Resultante de un sistema de fuerzas. - Torque. - Equilibrio de traslación y rotación. - Energía potencial gravitatoria. - Trabajo.

El movimiento rectilíneo y uniforme, análisis de las características. Trabajo. Movimiento rectilíneo uniformemente variado. Impulso y cantidad de movimiento. - Sistema de referencia.- Velocidad.- Energía cinética. - Aceleración.- Relación fuerza aceleración.- Conservación de la energia

Energía. Oscilaciones amortiguadas. Elasticidad. Ley de Hooke. Módulo de Young y Poisson. Ley de Laplace. Estática de los fluidos. Fluidos: Líquidos y gases. Dinámica de los fluidos. Movimiento de cuerpos en fluidos. Concepto de potencia. - Conductores de corriente. - Corriente continua y alterna. - Intensidad de corriente. – Fuerza electromotriz. - Diferencia de potencial. - Resistencia

Perfil del docente

Profesor de Física, Ingeniero, Licenciado en Física.

Carga Horaria: 48 horas

Expectativas de logro

Resolución de situaciones problemáticas de la química por medio de la aplicación de diversos métodos.

Reconocimiento de los principios química implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones productivas.

Contenidos

Modelo atómico. Tabla periódica e isotópica, número atómico y másico. Enlace iónico, enlace covalente, enlace puente hidrógeno, fórmulas químicas. Concepto de número de oxidación. Reglas para asignar números de oxidación de los elementos. **Compuestos binarios:** óxidos, hidruros y sales de hidrácidos. Hidrácidos. **Compuestos ternarios:** Hidróxidos, oxoácidos y oxosales. Fórmulas. Ecuaciones de obtención. Prefijos meta, piro y orto. Hidróxido de amonio. Ecuaciones de neutralización. Reacciones de doble desplazamiento. Reacciones ácido base. Reacciones de oxidación y reducción. **Electrólisis y Pilas.** Método redox

Estequiometría básica. Leyes de las sustancias y combinaciones **sales conductividad.** problemas aplicando relación de masas, de volúmenes, de moles, de moléculas y volumen molar. Reactivo limitante y reactivo en exceso. Problemas de aplicación. **Soluciones. Sólido y solvente.** Soluciones saturadas, no saturadas (diluidas y concentradas) y **sobresaturadas.** Formas de expresar la concentración de una solución: % m/m, % m/ V, **Molaridad y Normalidad.** PH. Termoquímica. Electroquímica

Perfil del docente

Profesor de Química, Ingeniero, Licenciado en Química.

ANÁLISIS MATEMÁTICO 2

Carga Horaria: 96 horas

Expectativas de logro

- Aplicación de contenidos matemáticos en la resolución de problemas científico tecnológicos.
- Aplicación de modelos matemáticos.
- Producción y comunicación de información científica y/o técnica con soporte.
- Aplicación de las soluciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden a la modelización de procesos dinámicos.

Contenidos

Integrales indefinidas y definidas. Integrales dobles y triples. Áreas bajo una curva, entre dos curvas, Ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Vectores. **Matrices y**

determinantes. Operaciones con **vectores**. **Sucesiones** infinitas. Series. Series de potencias. Fórmula de Mac-Laurin y de Taylor. Series de Fourier.

Perfil Docente

Profesor en Matemática. Ingeniero. Licenciado en Matemática.

FÍSICA 2

Carga Horaria: 96 Horas

Expectativas de Logro

Resolver situaciones problemáticas de la física por medio de la aplicación de diversos métodos.

Reconocer los principios físicos implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones productivas.

Contenidos

Temperatura. Equilibrio térmico. Dilatación térmica en sólidos y líquidos. Propagación. Propiedades microscópicas de un gas. Ecuación de estado de un gas ideal. Calor, energía y trabajo. Primera ley de la termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles.

Maquinas térmicas. Cambios de estado de las sustancias puras. Tensión de vapor. Humedad. Acústica. Naturaleza del sonido. Ultrasonidos.

Perfil del docente

Profesor de Física, Ingeniero, Licenciado en Física.

Campo de Formación Específica

TECNOLOGÍA NUCLEAR Y SUS APLICACIONES

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

Reconocimiento de los principios de funcionamiento implicados en la tecnología nuclear y sus aplicaciones.

Identificación de los componentes de los procesos de tecnología nuclear.

Uso de terminología técnica específica en las tecnología nuclear y sus aplicaciones

Contenidos

El proceso de fisión. Radiaciones. Interacción de la radiación con la materia. Conceptos básicos de seguridad. Introducción a aplicaciones de radioisótopos y radiaciones.

Introducción a reactores nucleares. Principios generales de la aplicación de radioisótopos y radiaciones. Trazadores y fuentes selladas. Metrología de radioisótopos. Dosimetría.

Técnicas analíticas nucleares y relacionadas. Análisis radiométricos, análisis por dilución, análisis por activación. Fluorescencia de rayos X y PIXE. Radioisótopos de reactor.

Metodología e Instalaciones. Radioisótopos de reactor. Radioisótopos de ciclotrón. Producción de Co-60 para fuentes intensas de radiación. Procesos por radiación. Métodos e instalaciones. Preservación de alimentos. Radio descontaminación. Radiodesinfestación. Radio esterilización. Irradiación de material biomédico. Esterilización de Tejidos humanos. Tratamiento de polímeros. Tratamiento de efluentes.

Aplicaciones de los radioisótopos en agricultura y ganadería. Trazadores radiactivos en la industria.

Aplicación de fuentes selladas: gammagrafía, equipos de medición y control. Aplicaciones de Rayos X. Neutrografía. Uso de radioisótopos en diagnóstico y tratamiento.

Perfil Docente

Profesor Física, Química, Disciplinas industriales. Ingeniero. Licenciado Física.

SEGUNDO AÑO

Campo de Formación General

GESTIÓN AMBIENTAL

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

Identificación de los riesgos ambientales propios del uso de la tecnología nuclear.

Dominio los procedimientos para la recolección y el tratamiento de residuos y efluentes.

Contenidos

Relación agua-suelo-aire y el desarrollo sustentable, estudio de suelos, contaminantes específicos. Su identificación, evaluación y remediación.

Efluentes líquidos, tratamiento, vuelco. Emisiones gaseosas. Mediciones y evaluación. Residuos peligrosos, tratamiento y disposición final. Estudio de la legislación vigente.

Implicancia ambiental de la liberación de productos de fisión. Recolección y tratamiento de los residuos. Clasificación.

Prensado de residuos radiactivos. Cementado de residuos radiactivos. Lixiviación, técnicas.

Perfil del docente

Ingeniero ambiental, Lic. Ambiental.

MARCO NORMATIVO NUCLEAR

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

- Reconocimiento de los marcos regulatorios nacionales e internacionales en materia nuclear

- Identificación de los Convenios de salvaguardias.

Contenidos

Ley de actividad nuclear (24084)-régimen de gestión de residuos radiactivos (25018) y su autoridad de aplicación (CNEA)

Normativa regulatoria Nacional y su autoridad de aplicación (ARN)

Legislación provincial bonaerense – marcos y legislaciones provinciales y municipales-organismos internacionales – normativa vinculada a la protección física y salvaguardias.

Perfil del docente

Abogado - Ingeniero, Lic. Físico / químico

DESEMPEÑO HUMANO

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

- Dominio de técnicas para la conducción y supervisión de personal
- Aplicación de técnicas de prevención de errores.

Contenidos

Comunicación efectiva, liderazgo, trabajo en equipo, capacidades demandadas. Resolución de conflictos.

Técnicas de prevención de error. Precursores de errores, auto evaluación, experiencia operativa. Análisis de eventos, causas y factores de errores, desarrollo organizacional.

Perfil del docente

Sociólogo, Psicólogo, Ingeniero, Especialista en Recursos Humanos,

Campo de Formación de Fundamento

FÍSICA 3

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

Resolución de situaciones problemáticas de la física por medio de la aplicación de diversos métodos.

Reconocimiento de los principios físicos implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones productivas.

Contenidos

Óptica Geométrica. Reflexión y refracción de la luz.

Óptica física. Teoría ondulatoria. Interferencia, difracción y polarización. Electromagnetismo. Teorema de Stokes, Gauss. Rotor. Hipótesis de Maxwell. Ecuación de onda. Vector de

Poynting. Electrones e iones. Descarga de alta tensión atravesando un Gas. Radiación electromagnética. Tubo de rayos X. Emisión termoiónica. Láser.

Perfil del docente

Profesor de Física, (o equivalente), Ingeniero, Licenciado en Física.

TERMODINÁMICA Y MAQUINAS TÉRMICAS

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

Resolución de situaciones problemáticas de la termodinámica por medio de la aplicación de diversos métodos.

Aplicación de los principios de la termodinámica implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones productivas.

Contenidos

Magnitudes, Dimensiones y Unidades. Sistemas cerrados y abiertos. Sistemas aislados. Límites adiabáticos. Balance de masa para corrientes fluyentes. Termometría. Dilatación Calorimetría. Gases ideales y reales. Ecuación de estado. Desviación al comportamiento. Humedad absoluta, relativa. Entalpía del aire húmedo. Cálculos analíticos y gráficos. La temperatura del bulbo seco y húmedo.

Temperatura de rocío. Toberas. Difusores. Análisis termodinámicos de los flujos. Mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección, radiación. Intercambiadores de calor.

Sistemas termodinámicos. Equilibrio termodinámico. Ecuación de Estado. Evoluciones. Cambios de fase. Principios de la termodinámica. Ciclos termodinámicos. Ciclos de las maquinas térmicas. Máquinas térmicas, compresores, máquinas de frío-diesel.

Perfil del docente

Profesor de Física, Ingeniero, Licenciado en Física o Química.

Campo de Formación Específica

SEGURIDAD RADIOLÓGICA

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

- Reconocimiento e identificación de los factores de riesgo radiológico
- Dominio de técnicas de procedimientos seguros para la operación de instalaciones .
- Análisis de la seguridad de instalaciones de centrales.

Contenidos

Disimetría. Magnitudes dosimétricas. Exposición unidades. Transferencia lineal de energía. Dosis equivalente. Cálculo de dosis equivalente en la irradiación externa. Cálculo de dosis

en la contaminación interna. **Riesgo debido a la radiación.** Efecto de la radiación ionizante a nivel celular. Efectos estocásticos somáticos en el hombre. Efectos estocásticos hereditarios. Efectos sobre la embriogénesis. Objetivos de la protección radiológica. Limitación de la dosis individual. Protección Ocupacional. Organización y responsabilidades. Sistema de protección para la radiación externa. Sistemas de protección para la contaminación

Transporte de material radiactivo. Protección de Público. Descargas atmosféricas de materiales radioactivos.

Perfil del docente

Ingeniero, Licenciado en física.

INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR Y DETECTORES DE LAS RADIACIONES

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

- Manejo de instrumental manual y de tablero de acuerdo a los patrones de uso de los instrumentos.
- Instalación y mantenimiento de instrumentos de medición.

Contenidos

Detectores gaseosos. Detectores semiconductores. Detectores por excitación (centelleo, termo luminiscentes). Instrumentación nuclear, detectores in core y ex core, medidores de flujo neutrónico, cámaras de ionización común y compensadas, cámaras de fisión. Instrumentación convencional. Lógicas, señales y sistemas protectivos. Electrotecnia.

Perfil del docente

Ingeniero Electrónico o Eléctrico

ELECTRÓNICA NUCLEAR

Carga Horaria: 64 Horas

Expectativas de Logro

Aplicación de métodos en cadenas de medición de baja corriente.
Selección de instrumental adecuado de acuerdo a la tarea.

Contenidos

Mediciones neutrónicas en campos gamma. Tipos de lógicas usadas. Señales típicas generadas por detectores. Criterios de discriminación. Cadenas de medición de baja corriente; amplificadores. Electrométricos. Cadenas de medición de pulsos; amplificadores de pulsos de carga; pre-amplificadores de pulsos de corriente.

Perfil del docente

Profesor de física, Ingeniero, Licenciado en física



SEGURIDAD NUCLEAR

Carga Horaria: 64 Horas

Expectativas de Logro

- **Identificación de la información fundamental** referida a la seguridad nuclear.
- **Realización de cálculos teóricos** y su relación con la confiabilidad de los sistemas.

Contenidos

Seguridad nuclear. Conceptos generales

Probabilidad y magnitud de accidentes. Criterios de aceptabilidad. Nucleidos de importancia. **Implicancia ambiental** de la liberación de productos de fisión. Niveles de referencia **para emergencias.** **Contramedidas.** Confinamiento y contención. Barreras de contención. **Planes de emergencias.** Defensa en profundidad.

Generación de radionucleidos en la operación de una Central Nuclear. **Productos de fisión.** Productos de activación del medio refrigerante. Producto de activación de los **materiales estructurales.** Productos de activación del aire **Confiabilidad de los sistemas de protección.** Seguridad de reactores nucleares. Permiso de operación y construcción

Perfil del docente

Ingeniero, Licenciado en Física, Química.

FÍSICA NUCLEAR

Carga Horaria: 64 Horas

Expectativas de Logro

Resolución de situaciones problemáticas de la física nuclear por medio de la aplicación de diversos métodos.

Análisis de los principios de la física nuclear implicados en el funcionamiento las instalaciones nucleares.

Reconocimiento de los procesos de la física subatómica.

Contenidos

Constitución de la materia: Estructura del átomo, dimensiones, características. Número atómico, número de masa. Nucleidos y radionucleidos. Tabla de radionucleidos. Isótopos, isómeros, isótonos, isóbaros. Equivalencia masa-energía. Energía de unión.

Elementos de radioactividad: radioactividad. Desintegración nuclear. Tipos de desintegración (alfa, beta positivo y negativo, gamma, captura electrónica). Fenómenos de conversión interna (rayos X, electrones Auger). Ley de decaimiento exponencial. Constante de desintegración. Período de semidesintegración y vida media.

Actividad. unidades, actividad específica, transformaciones radiactivas sucesivas, equilibrio radiactivo. Series radiactivas naturales. Los nucleidos artificiales.

Interacción de la radiación con la materia: conceptos generales, ionización, ionización específica, excitación, radiación de frenado, sección eficaz, camino libre medio, poder de frenado. Interacción de la radiación directamente ionizante. Alcance. Interacción de la radiación electromagnética con la materia (efecto fotoeléctrico, Compton, formación de pares). Interacción de los neutrones con la materia.

Perfil del docente

Profesor de Física, Ingeniero, Licenciado en física.

Campo de Formación de Prácticas profesionalizantes

Las prácticas profesionalizantes propician una aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación del técnico y favorecen la integración y consolidación de los saberes a los cuales se refiere ese campo ocupacional, poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional.

Los alumnos, a la finalización de cada práctica profesionalizante, deberán elaborar un informe que recupere los aprendizajes de los conocimientos adquiridos en la carrera y de las experiencias acumuladas en el desarrollo de los mismos espacios previos.

PRACTICA EN MEDICIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

Carga Horaria: 64 Horas

Expectativas de Logro

- Selección y uso de instrumental de medición de acuerdo a sus características
- Instalación y mantenimiento de los instrumentos de medición.

Contenidos

Sistemas de unidades de Medición. Medición y error. Instrumentos indicadores electromecánicos. Medición de resistencias con Puentes. Instrumentos electrónicos para la medición de parámetros. Osciloscopios. Alcances del instrumental de medición de las distintas magnitudes eléctricas. Generadores de señal. Adaptadores de señal. Análisis de los módulos que integran los diferentes instrumentos. Interpretación de las especificaciones técnicas de los sistemas de medida y del instrumental a emplear.

Sistemas computarizados para la adquisición y medición de magnitudes. El laboratorio electrónico. Administración del trabajo en el laboratorio. Utilización correcta del instrumental según las condiciones físicas de contorno. Métodos y técnicas de montaje, instalación y mantenimiento de instrumentos y circuitos electrónicos. Estaciones de trabajo. Dispositivos de seguridad. Creación y desarrollo de sistemas de medidas.

Registro y comunicación de los resultados del trabajo experimental. Medidores de distorsión. Analizadores de espectro. Medición de la respuesta en frecuencia

Perfil del docente

Ingeniero Electrónico, Ingeniero Electricista, Ingeniero Electromecánico con desempeño en el área.

PRACTICA EN DOSIMETRÍA Y BLINDAJES

Carga Horaria: 96 Horas

Expectativas de Logro

- Realización de mediciones y evaluaciones típicas y especiales en el ámbito de entornos radiactivos.
- Determinación y montaje de blindajes.

Contenidos

Uso de detectores de diferentes tipos de detectores de radiación: Radiación Alfa, Radiación Beta, Radiación Gamma, Radiación neutrónica, Tritio, Gases Nobles, Yodo, Aerosoles.

Uso de dosímetros personales: lapicera. TLD, EPD.

Irradiación y respuesta de los distintos dosímetros. Inter comparación entre ellos, rango de mediciones y respuestas.

Mediciones neutrónicas con diferentes equipamientos: TLD, dosímetro electrónico, detectores de campo.

Proceso de preparación, lectura y registro de dosis.

Mediciones de dosimetría interna, análisis de orina y Control de todo el Cuerpo

Detectores Calibración de detectores. Medición de test de superficie. Evaluaciones de campo y de fondo. Casillas de monitoraje ambiental. Toma de muestras de campo in situ biota natural. Procesamiento y medición de muestras. Vías posibles de irradiación/incorporación del público por emisiones.

Prácticas con diferentes tipos de blindaje (aire, agua, concreto, parafina, aluminio, plomo, etc) para distintos tipos de fuentes radiactivas con diferentes tipos de emisores radiactivos (alfa, Beta, Gama, Neutrones)

Dispositivos para colocación de blindajes. Aspectos importantes a ser tenidos en cuenta. Diseños: laberíntico, estructura mecánica, facilidad y forma de colocación y remoción, etc.)

Perfil del docente

Ingeniero, Licenciado en física, Oficial de radio protección con licencia ARN.

TERCER AÑO

Campo de Formación General

CALIDAD

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

- Identificación de procedimientos de trabajo normado.
- Reconocimiento de los programas de Garantía de Calidad de Centrales Nucleares.

Contenidos

Concepto de garantía de calidad. Definiciones de calidad. –Diferencia con control de calidad- Sistemas de Gestión. Su aplicación. Diferentes normativas. Iso 9001. Iso 14000. Definiciones de calidad. Redacción de Procedimientos. Definición de No conformidad. Aplicación de la Gestión. Implementación de la Gestión. Diferencia entre los niveles de calidad. Programas de garantía de calidad. Documentación. Elementos de programa. Auditoria.

Perfil del docente

Ingeniero especialista en calidad.

Campo de Formación Específica

MANTENIMIENTO

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

- Aplicación de técnicas de identificación de síntomas y grado de deterioro en equipos.
- Análisis de vibraciones, termografías, ensayos eléctricos y controles no destructivos.
- Gestión y organización del mantenimiento.

Contenidos

Mantenimientos preventivos, predicativos y correctivos, medición de vibraciones, temperaturas. Termografía, técnicas de medición eléctrica preventiva, diagnósticos, Soldaduras, materiales, ensayos no destructivos.

Cañerías noción de schedule, accesorios, tipo de uniones.

Fricción, viscosidad, lubricación.

Gestión organizativa. Planificación. Indicadores y métricas de eficacia de gestión. Parametrización del contexto operacional. Fundamentos costo-eficacia. Análisis del Costo del Ciclo de Vida. Costo de la No Calidad de mantenimiento. Gestión de abastecimiento Manejo de repuestos y herramientas. Criterios de decisión. Metrología: Dispositivos de metrología dimensional

Perfil del docente

Ingeniero, Técnico superior en mantenimiento (con desempeño efectivo en el área)



FISICA DE REACTORES

Carga Horaria: 96 Horas

Expectativas de Logro

Caracterización de los efectos y el comportamiento de las partículas sub atómicas en los reactores nucleares.

Resolución de situaciones problemáticas de la física de reactores por medio de la aplicación de diversos métodos.

Reconocimiento de los principios de la física de reactores implicados en el funcionamiento las maquinarias e instalaciones productivas.

Contenidos

Reacciones con neutrones. Producción de Neutrones. Secciones eficaces. Fisiones espontáneas e inducidas. Energía de los neutrones. Formación de material fisionable. Fragmentos de fisión. Productos de fisión. Energía liberada en la fisión. Actividad y decaimiento de los productos de fisión. Relación de estabilidad.

Reacción en cadena. Factor de multiplicación. Enriquecimiento y moderación neutrónica. Reactores rápidos y térmicos. Mecanismos de moderación. Poder de moderación. Relación de moderación.

Reactor en estado estacionario. Ciclo neutrónico. Fórmula de los 4 factores. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Fuga de neutrones, tamaño crítico, reflector. Distribución de flujo neutrónico y sus efectos sobre la potencia de salida. Recambio de combustible, introducción de absorbedores neutrónicos.

Reactividad y sus efectos sobre la potencia del reactor. Criticidad y multiplicación de neutrones. Factor de multiplicación efectivo. Reactividad, unidades. Cambios de potencia del reactor con el tiempo. Período del reactor. Efecto de neutrones instantáneos y retardados. Fotoneutrones, efecto de una fuente externa de neutrones en la operación del reactor. Efectos de la reactividad debido a cambios de temperatura. Coeficientes de reactividad. Los productos de fisión como venenos neutrónicos. Xenón y Samario. Efectos del quemado del combustible en la operación del reactor. Producción de Plutonio.

Perfil del docente

Profesor de física, ingeniero, Licenciado en física

MECÁNICA DE FLUIDOS

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

Resolución de situaciones problemáticas de la mecánica de fluidos por medio de la aplicación de diversos métodos.

Análisis de los principios de la física nuclear implicados en el funcionamiento las maquinas hidráulicas.

Contenidos

Hipótesis y definición. Propiedades físicas de los fluidos. Clasificación de las fuerzas. Descripción del campo cinemático. Ecuación de conservación. (Masa cantidad de movimiento y energía). Hidrostática. Análisis dimensional y de semejanza.

Régimen de flujo. Flujo laminar flujo turbulento. Transición del laminar al turbulento. Magnitudes básicas de la turbulencia. Ecuación de conservación en el régimen turbulento.

Flujo de fluidos incompresibles en conductores a presión. Flujos estacionarios: Uniformes y no uniformes. Flujos transitorios

Maquinas hidráulicas, clasificación. Motores hidráulicos. Bombas hidráulicas. Válvulas. Válvulas para servicios de aislamiento, de regulación de caudal, de prevención de reflujo, de control de presión y para otros servicios de control. Control de flujo. Sellado de vástago, del bonete y entre asiento y disco. Conexiones externas. Válvulas esclusa, tapón, esférica, globo, aguja, mariposa, de diafragma, de retención, de control. Códigos y normas. Válvulas de seguridad.

Fuentes de calor en un reactor nuclear. Fenómenos críticos.

Perfil del docente

Ingeniero

MATERIALES Y QUÍMICA DE REACTORES

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

- Reconocimiento de los materiales componentes de las instalaciones nucleares, su comportamiento y respuestas.
- Caracterización de la dinámica de la química del agua pesada en el circuito primario.

Contenidos

Metalurgia. Erosión. Corrosión. Efecto de la radiación en los materiales. Materiales moderadores y reflectores. Corrosión. Corrosión química del primario. Química del secundario en centrales nucleares de agua pesada.

Perfil del docente

Lic. en Química, Ingeniero.

CENTRALES NUCLEARES

Carga Horaria: 96 Horas

Expectativas de Logro

- Identificación de los distintos tipos de reactores nucleares, sus características principales y principios de funcionamiento.
- Dominio de las técnicas y procedimientos para la operación de centrales nucleares.

Contenidos

Diseños tipos de centrales nucleares comerciales. Clasificación. Centrales de agua Liviana y Uranio Enriquecido. Centrales de Agua Pesada y Uranio Natural (PHWR). Centrales con reactores.

Moderados con grafito y refrigerado con gas (ej. Magnox). Centrales con reactor reproductor rápido.

Refrigerado con metal líquido. Descripción básica de la Central Nuclear ATUCHA I y II. Descripción básica de la Central Nuclear Embalse. Sistemas.

Perfil del docente

Ingeniero, Licenciado en física, Lic. en Química

CICLO DEL COMBUSTIBLE

Carga Horaria: 32 Horas

Expectativas de Logro

- Identificación de las principales etapas de la fabricación de los combustibles nucleares.
- Caracterización de la obtención del mineral hasta su reciclado.

Contenidos

Prospección de uranio, extracción, procesamiento, enriquecimiento de uranio, métodos, etapas. Tipos de elementos combustibles para centrales nucleares y para reactores de investigación y desarrollo. Fabricación de combustibles. Tipos y características. Servicio nuclear: almacenamiento, tratamientos, depósito, residuos, reciclado.

Perfil del docente

Ingeniero, Licenciado en Física o Química.

Campo de Formación de Prácticas profesionalizantes

Las prácticas profesionalizantes propician una aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación del técnico y favorecen la integración y consolidación de los saberes a los cuales se refiere ese campo ocupacional, poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional.

Los alumnos, a la finalización de cada práctica profesionalizante, deberán elaborar un informe que recupere los aprendizajes de los conocimientos adquiridos en la carrera y de las experiencias acumuladas en el desarrollo de los mismos espacios previos.

PRACTICAS EN MANTENIMIENTO

Carga Horaria: 48 Horas

Expectativas de Logro

- Dominio de lenguaje técnico, para la transmisión y recepción de información
- Uso de técnicas de mantenimiento en general en el ámbito de los talleres de las Centrales Nucleares y plantas productoras de energías.

Contenidos

Metrología: Dispositivos de metrología dimensional tales como, cintas métricas calibre Vernier, tornillo micrométrico, compradores, galgas, bloques calibrados y peines para roscas. Práctica de uso según tipo de medición, cuidados, estado de conservación.

Herramientas de banco mecánico. Herramientas de montaje. Máquinas herramienta: Sistemas de unión mecánica. Sistemas de fijación de piezas en ejes y árboles. Bujes y cojinetes. Elementos de cañerías y tuberías:

Soldadura: Ensayos no destructivos. Válvulas: Obturadores, asientos, sellos y empaquetaduras. Accionamientos mecánicos, eléctricos y neumáticos.

Bombas. Cojinetes. Árboles. Acoplamientos. Sellos y empaquetaduras. Operación y técnicas de mantenimiento.

Desactivación eléctrica de componentes, mediciones. Uso de puestas a tierra para protección de trabajos.

PRÁCTICAS EN CENTRALES NUCLEARES

Carga Horaria: 272 Horas

Expectativas de Logro

- Operación de centrales nucleares, reactor experimental y/o en simuladores totales vinculados a la realidad laboral.

Contenidos

Medición de PH, conductividad, sodio, oxígeno. Medición de concentración de agua pesada.

Determinaciones dosimétricas. Tareas de mantenimientos. Puesta a crítico en reactor experimental en simulador. Calculo de caída de barras .

Operación de centrales nucleares comerciales. Rutinas. Centrales de agua Liviana y Uranio Enriquecido. Centrales de Agua Pesada y Uranio Natural (PHWR). Centrales con reactores. Simuladores.

Perfil del docente

Ingeniero, Licenciado en Física, Química, técnico con licencia específica de no menos de 15 años de experiencia

CORRELATIVIDADES

Para Aprobar	Debe tener aprobada
Análisis matemático 2	Análisis Matemático 1
Física 2	Física 1 Análisis Matemático 1
Electrotecnia	Física 1
Física 3	Física 2 Análisis Matemático 2 Química -
Termodinámica y máquinas térmicas	Física 2 Análisis Matemático 2 Química
Prácticas en Mediciones eléctricas y electrónicas	Electrotecnia
Electrónica Nuclear	Electrotecnia Prácticas en Mediciones eléctricas y electrónicas
Física Nuclear	Física 3
Seguridad Radiológica	Física 3 Seguridad e higiene en el trabajo
Seguridad Nuclear	Física 3 Termodinámica y Maquinas térmicas
Instrumentación Nuclear y detectores de radiación	Prácticas en Mediciones eléctricas y electrónicas Electrónica Nuclear
Desempeño Humano	Seguridad e higiene en el trabajo Seguridad Radiológica Seguridad Nuclear

Física de Reactores	Física Nuclear Seguridad Radiológica Seguridad Nuclear
Mecánica de Fluidos	Termodinámica y Máquinas térmicas
Materiales y química de reactores	Física 3 Física Nuclear
Practica en Dosimetría y Blindajes	Seguridad Radiológica
Centrales Nucleares	Física de reactores
Ciclo del Combustible	Física de reactores
Mantenimiento	Mecánica de Fluidos Seguridad Nuclear Materiales y química de reactores Centrales Nucleares
Prácticas en mantenimiento	Mantenimiento
Prácticas en Centrales Nucleares	Centrales Nucleares Materiales y química de reactores Mantenimiento

EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Teniendo en cuenta los criterios de la formación técnico profesional y el perfil profesional de este técnico superior se denota la importancia de contar con espacios físicos y el equipamiento necesario para que los alumnos puedan realizar sus prácticas y ensayos con la frecuencia suficiente para apropiarse de un saber hacer que le permita comprender y actuar en situaciones educativas que contribuyan a la formación de las competencias profesionales

Por esto, los Institutos que implementen esta oferta de Tecnicatura Superior deberán contar con los espacios físicos necesarios para el acceso, movilidad y de desarrollo de las diferentes asignaturas, ya sean aulas, talleres, laboratorios o cualquier otro. Estos estarán equipados con los materiales didácticos, ya sean informáticos, equipamiento de talleres y laboratorios para poder realizar las actividades educativas que son necesarias para el abordaje de los contenidos y el logro de las expectativas.

Los espacios y equipamiento didáctico deberán ser ajustados en función de la cantidad de personas que utilicen las instalaciones y todos deben contar con el equipamiento de



seguridad en cuanto a la utilización de energía eléctrica, ventilación, evacuación, lucha contra incendios y demás que indique la normativa legal vigente para este tipo de establecimientos.

Se deberá contar con los acuerdos necesarios con la autoridad nuclear y las empresas operadoras de las centrales para poder implementar la realización de las prácticas profesionalizantes en ambientes productivos adecuados.