



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

Haedo, 22 de abril de 2025

VISTO

La nota presentada por el Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, Ing. Francisco Adrián CAMBIASSO, de fecha 14 de abril de 2025, la Ordenanza 1383 "Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad, y

CONSIDERANDO

Que la Ordenanza 1383 de Consejo Superior regula el "Lineamiento para la implementación de Asignaturas Electivas para las Carreras de Grado en el Ámbito de la Universidad" y aprueba la normativa de implementación de las materias electivas, contenidas en el espacio específico destinado a las mismas, en los diseños curriculares vigentes según ANEXO I de dicha Ordenanza.

Que en Punto 4 del ANEXO I de la citada ordenanza se establece que las asignaturas electivas tendrán una validez de cuatro ciclos lectivos consecutivos y asimismo se establece que si fuere conveniente su continuidad el ciclo de validez puede renovarse respetando el marco establecido por la Ordenanza.

Que el Ing. Francisco Adrián CAMBIASSO hace referencia en su nota sobre la incorporación de una nueva materia electiva "Introducción a la Energía Nuclear" (Plan 1994 (*modif. 2004*) y Plan 2023) para el (4° Nivel), como oferta de la carrera de Ingeniería Mecánica.

Que además solicita sea dictada en el segundo cuatrimestre del ciclo lectivo 2025 y que tenga validez por el período 2025- 2028 (Inclusive).

Que la documentación fue analizada por la Comisión de Enseñanza de este Consejo Directivo, la cual, en la reunión ordinaria celebrada en el día de la fecha, recomendó aprobar la nueva materia electiva "Introducción a la Energía Nuclear" (Plan 1994 (*modif. 2004*) y Plan 2023) para el (4° Nivel), a partir del segundo cuatrimestre del ciclo lectivo 2025, teniendo validez por el período 2025-2028 (Inclusive), para la carrera de Ingeniería Mecánica.

Que el despacho de la Comisión de Enseñanza resultó aprobado por unanimidad.

Corresponde a la Resolución de Consejo Directivo N° 262/2025



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por Artículo 85° del Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional y en un todo de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.

Por ello, y atento a las atribuciones que le son propias,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL HAEDO
R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la nueva materia electiva "Introducción a la Energía Nuclear" (Plan 1994 (*modif. 2004*) y Plan 2023) para el (4° Nivel), a partir del segundo cuatrimestre del ciclo lectivo 2025, teniendo validez por el período 2025-2028 (Inclusive), para la carrera de Ingeniería Mecánica, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO I a la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese. Comuníquese a la Secretaría Académica por su intermedio a quien corresponda, al Departamento de Ingeniería Mecánica, a la Dirección Académica por su intermedio a quien corresponda, al Departamento de Títulos y Diplomas a sus efectos y al Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional. Cumplido, archívese

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO Nº 262/2025.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

ANEXO I

PROGRAMA ANALÍTICO.

(Resolución de Consejo Directivo N° 262/2025)

Asignatura: "Introducción a la Energía Nuclear"

Plan: 1994 (modif 2004) y Plan 2023.

Nivel: 4°

Carrera: Ingeniería Mecánica

Modalidad de Cursado: Cuatrimestral (2° Cuatrimestre)

Área: Electiva

Horas Totales: 64 horas distribuidas en 16 clases de 4 horas cada una + 1 visita guiada.

Modalidad: híbrido (presencial 60% y virtual sincrónica 40%).

CORRELATIVIDADES:

Para cursar/rendir	
Cursadas	Aprobadas
	• Termodinámica. • Tecnología del Calor.

Fundamentación, objetivos y aportes al desarrollo profesional:

En el ámbito de la industria y tecnología nuclear, resulta fundamental que en la formación académica de ingeniería los/as estudiantes accedan al conocimiento que les permita participar en la gestión de proyectos de ingeniería y manufactura de equipos mecánicos y también en la gestión y desarrollo de proveedores de suministros metalmecánicos requeridos por centrales nucleares e instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear en Argentina y en cualquier otro país que posea este tipo de industria.

El objetivo principal de esta materia electiva es aportar los/las estudiantes acceso al conocimiento sobre la participación de la generación nucleoelectrica en la matriz energética, los diferentes tipos y tecnologías de reactores nucleares de potencia, la evolución histórica y política de la energía nuclear en Argentina, el rol que cumplen las instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear, el diseño y fabricación de equipos y componentes metalmecánicos requeridos por la industria nuclear, y la gestión y desarrollo de proveedores de suministros metalmecánicos requeridos por la industria nuclear.

El aporte al desarrollo profesional de los estudiantes está orientado a otorgarles las herramientas que les permita cumplir con funciones de gestión organizacional y productiva, gestión de desarrollo de proveedores estratégicos para la industria



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

nuclear, gestión de ingeniería de diseño y producto, elaboración de la ingeniería y metalurgia de la soldadura, entre otras funciones, las cuales podrán llevarlas a cabo en empresas de la industria metalúrgica nacional, en centrales nucleares y en instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear.

Estrategia metodológica:

La estrategia metodológica consistirá en la interacción fluida entre el cuerpo docente estable, profesores invitados y el alumnado con el propósito de enriquecer la producción de conocimientos mediante debates y opiniones con argumentos basados en evidencia empírica, promoviendo en todo momento en el alumnado la generación de interrogantes y actitud cuestionadora, el desarrollo de habilidades de liderazgo y, fundamentalmente, el trabajo en equipo, todo lo cual les resultará de máxima utilidad en el campo profesional.

Esto será materializado a través de debates en las unidades 1 y 2, y de trabajos prácticos grupales que serán presentados por los alumnos/as sobre el final de cada una de las clases desde la unidad 3 hasta la unidad 6.

Por consiguiente, con esta estrategia metodológica se pretende optimizar el aprendizaje y la producción compartida de conocimientos entre los actores participantes de las clases (docentes y alumnos/as). También se busca preparar al alumnado en la presentación profesional de los temas con el propósito de introducirlos en el ámbito laboral.

Evaluación:

Finalizada la cursada, el alumnado deberá exponer grupalmente una monografía de investigación pactada previamente, en donde los diferentes grupos de alumnos/as seleccionarán una temática en particular sobre la cual llevarán a cabo el trabajo grupal que resultará en una monografía de investigación, cuyos términos de referencia y alcance serán señalados por el cuerpo docente. Finalizada la presentación, se realizarán preguntas simulando una reunión profesional en un determinado ámbito laboral, esperándose que los/as alumnos/as puedan desenvolverse como futuros profesionales.

Por último, se tomará individualmente por escrito un examen final integrador de todas las unidades de la materia.

Aprobación de instancias de evaluación: con 6.

Aprobación Directa: Con aprobación de evaluaciones hasta un máximo de 1 instancia de recuperación.



Programa Analítico:

Unidad 1. Matriz Energética y Generación Nucleoeléctrica Cantidad de clases: 1
• Clasificación de las fuentes de energía. • Caracterización de la matriz energética mundial y participación de la generación nucleoelectrica en la matriz de suministro eléctrico. • Caracterización de la matriz energética de Argentina y participación del parque de generación nucleoelectrica en la matriz de suministro eléctrico local. • Marco regulatorio del sector nuclear en Argentina y organismos de control.
Unidad 2. Historia y Política Nuclear en Argentina Cantidad de clases: 1
• Historia de la energía nuclear en Argentina. • Factores que determinaron el desarrollo tecnológico nacional.
Unidad 3. Instalaciones Industriales del Ciclo del Combustible Nuclear Cantidad de clases: 2
• Caracterización de los eslabones que conforman el ciclo del combustible nuclear (Clase 1). • Instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear en Argentina (Clase 2).
Unidad 4. Tecnología de Reactores Nucleares Cantidad de clases: 5
• Introducción a los reactores nucleares: conceptos básicos y tecnologías actuales (Clase 1). • Caracterización tecnológica del parque de generación nucleoelectrica de Argentina: Central Nuclear Atucha I, Central Nuclear Atucha II y Central Nuclear Embalse (Clase 2). • Reactores nucleares de potencia operativos y bajo construcción a nivel mundial (Clase 3). • Introducción a los Small Modular Reactor (SMR). Estado de situación de los proyectos a nivel mundial (Clase 4). • Proyecto CAREM-25: demostrador tecnológico argentino de SMR (Clase 5).
Unidad 5. Ingeniería, Manufactura y Metalurgia Cantidad de clases: 3
• Introducción a la ingeniería y manufactura de equipos mecánicos para centrales nucleares e instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear (Clase 1). • Introducción a la metalurgia de la soldadura (Clase 2). • Introducción a la metalurgia nuclear (Clase 3).



Unidad 6. Gestión de Suministros Metalmecánicos

Cantidad de clases: 4

- *Caracterización de los equipos y componentes calificados y convencionales que conforman diferentes sistemas de centrales nucleares de tecnologías PHWR y PWR (Clase 1).*
- *Descripción de la industria metalúrgica nacional proveedora de centrales nucleares e instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear (Clase 2).*
- *Metodologías y técnicas de investigación en suministros metalmecánicos para la industria nuclear (Clase 3).*
- *Gestión y desarrollo de proveedores de equipos metalmecánicos para centrales nucleares y otras instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear (Clase 3).*
- *Estimación de costos y tiempos de fabricación de equipos metalmecánicos para centrales nucleares y otras instalaciones industriales del ciclo del combustible nuclear (Clase 4).*

Planificación de Clases:

Unidad 1. Matriz Energética y Generación Nucleoeléctrica.

- Cantidad de clases: 1.
- Docentes asignados: Mariano Rabinstein y Ricardo De Dicco.

Unidad 2. Historia y Política Nuclear en Argentina.

- Cantidad de clases: 1.
- Docente asignado: Ricardo De Dicco.

Unidad 3. Instalaciones Industriales del Ciclo del Combustible Nuclear.

- Cantidad de clases: 2.
- Docentes asignados: Mariano Rabinstein y Ricardo De Dicco.

Unidad 4. Tecnología de Reactores Nucleares.

- Cantidad de clases: 5.
- Docentes asignados: Mariano Rabinstein y Ricardo De Dicco.

Unidad 5. Ingeniería, Manufactura y Metalurgia.

- Cantidad de clases: 3.
- Docente asignado: Mariano Rabinstein.

Unidad 6. Gestión de Suministros Metalmecánicos.

- Cantidad de clases: 4.
- Docentes asignados: Mariano Rabinstein y Ricardo De Dicco.



Bibliografía:

Unidad 1. Matriz Energética y Generación Nucleoeléctrica	• IEA (2024). <i>World Energy Outlook 2024</i>. París. • De Dicco, Ricardo (2025). <i>Apuntes de Matriz Energética y Generación Nucleoeléctrica</i>. PDF
Unidad 2. Historia y Política Nuclear en Argentina	• De Dicco, R. / Deluchi, F. / Ferrer, J. (2015). <i>Argentina puesta a crítico. Resultados y desafíos del Plan Nuclear Argentino</i>. Editorial Planeta. Buenos Aires. • De Dicco, Ricardo (2025). <i>Apuntes de Historia y Política Nuclear en Argentina</i>. PDF
Unidad 3. Instalaciones Industriales del Ciclo del Combustible Nuclear	• De Dicco, Ricardo (2025). <i>Apuntes de Instalaciones Industriales del Ciclo del Combustible Nuclear</i>. PDF
Unidad 4. Tecnología de Reactores Nucleares	• Glasstone, S. & Sesonske, A. (1990). <i>Ingeniería de reactores nucleares</i>. Editorial Reverté. Barcelona. • Giambiagim S. et al (2015). <i>Estado de la tecnología de la generación nucleoelectrica con reactores de agua a presión</i>. Asistar SRL. Buenos Aires. • De Dicco, R. / Deluchi, F. / Ferrer, J. (2015). <i>Argentina puesta a crítico. Resultados y desafíos del Plan Nuclear Argentino</i>. Editorial Planeta. Buenos Aires. • De Dicco, Ricardo (2025). <i>Apuntes de Tecnología de Reactores Nucleares</i>. PDF • UNENE (2016). <i>The Essential CANDU</i>. University Network of Excellence in Nuclear Engineering (UNENE) - McMaster University. Hamilton. • Lamarsh, J. & Baratta, A. (2001). <i>Introduction to Nuclear Engineering</i>. Prentice-Hall Inc. New Jersey. • OIEA (2024). <i>Nuclear Power Reactors in the World</i>. Viena. • OIEA (2024). <i>Operating Experience with Nuclear Power Stations in Member States</i>. Viena.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

	• OIEA (2024). <i>Small Modular Reactors: Advances in SMR Developments 2024</i>. Viena. • OIEA (2022). <i>Small Modular Reactors: A new nuclear energy paradigm</i>. Viena. • OIEA (2022). <i>Advances in Small Modular Reactor Technology Developments</i>. Viena. • OIEA (2021). <i>Technology Roadmap for Small Modular Reactor Deployment</i>. Viena.
Unidad 5. Ingeniería, Manufactura y Metalurgia	• Rabinstein, M. & De Dicco, R. (2025). <i>Apuntes de Ingeniería, Manufactura y Metalurgia</i>. PDF
Unidad 6. Gestión de Suministros Metalmecánicos	• De Dicco, R. & Rabinstein, M. (2025). <i>Apuntes de Gestión de Suministros Metalmecánicos</i>. PDF

Dentro de lo posible, parte del material bibliográfico será proporcionado por el cuerpo docente al alumnado para que el mismo no tenga que incurrir en grandes gastos.

Enlaces relacionados a la bibliografía:

Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN): <https://www.argentina.gob.ar/arn>

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA):

<https://www.argentina.gob.ar/cnea>

Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA-SA): <https://www.na-sa.com.ar/>

Secretaría de Energía de la Nación:

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia>

Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC): <https://www.abacc.org.br/es/a-abacc/sobre/>

Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): <https://www.iaea.org/>

Agencia Internacional de la Energía (IEA): <https://www.iea.org/>



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

Materias Correlativas

Visita guiada a una instalación nuclear o a una empresa metalúrgica proveedora del sector nuclear al finalizar la cursada:

La gestión estará a cargo de Ricardo De Dicco y/o Mariano Rabinstein.
La instalación nuclear o metalúrgica a seleccionar en común acuerdo con el alumnado podría ser parte del siguiente listado:

- Complejo Nuclear Atucha de NA-SA. Municipio: *Zárate*.
- Proyecto CAREM-25 de CNEA. Municipio: *Zárate*.
- Centro Atómico Ezeiza de CNEA. Municipio: *Ezeiza*.
- Centro Atómico Constituyentes de CNEA. Municipio: *San Martín*.
- Combustibles Nucleares Argentinos S.A. (CONUAR). Municipio: *Ezeiza*.
- Dioxitek S.A. Municipio: *Ezeiza*.
- TYC S.A. Municipio: *Esteban Echeverría*.
- SECIN S.A. Municipio: *Quilmes*.
- Moto Mecánica Argentina S.A. Municipio: *Tres de Febrero*.
- Otras empresas.