



DISPOSICION PRESIDENTE/A DEL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DISPPCD-T
: 224 / 2025

LUJÁN, BUENOS AIRES

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Estudio de Fuentes de Energía (43138) correspondiente a la Carrera de Ingeniería Industrial efectuada por el Profesor Responsable; y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCDTLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

D I S P O N E:

ARTÍCULO 1º.- APROBAR el programa de la asignatura Estudio de Fuentes de Energía (43138): 2025 - 2026 - Plan 25.09, correspondiente a la



Universidad Nacional de Luján

Departamento de
Tecnología

Carrera de Ingeniería Industrial, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2º.- Regístrate, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

Mgter. Jimena O. MAZIERES - Presidenta del Consejo Directivo - Departamento de Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA OFICIAL

1/6

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 43138 – Estudios de Fuentes de Energía
TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería Industrial

PLAN DE ESTUDIOS: 25.09

DOCENTE RESPONSABLE:

Lic. Aguirre Juan Francisco - Profesor adjunto

EQUIPO DOCENTE:

Ing. Anahí Lansón – Jefe de trabajos prácticos

Ing. Gabriel Hoffmann – Ayudante de Primera

Leandro Waldhausen – Ayudante de segunda

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR:

13908 Fisica I, 13909 FISICA II y 13192 Química Industrial en condición de regular

PARA APROBAR:

13908 Fisica I, 13909 FISICA II y 13192 Química Industrial aprobadas



CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 4 - HORAS TOTALES 64

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

[TIPO DE ACTIVIDAD: 75 % , 3 horas. TEÓRICO

[TIPO DE ACTIVIDAD: 25%, 1 Hora Práctica

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2025-2026

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

PLAN DE ESTUDIOS: 25.09

Problemática ambiental. Energía y Sociedad. Evolución histórica. Energía y desarrollo. Intensidad energética. Políticas. Reservas y recursos energéticos Nacionales y Mundiales. Energías primarias y secundarias. Balance energético. Eficiencias y límites. Petróleo: Combustibles líquidos y gaseosos. Carbón: Características y usos. Tecnologías para la transformación de la energía: nuclear, hidráulica, solar fotovoltaica y térmica, eólica, biomasa, mareomotriz, geotérmica: descripción, clasificación, operación y mantenimiento.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

Los contenidos de esta asignatura proporcionan al estudiante de la carrera una base sólida e integral en la temática de energía, recursos energéticos, clasificación, forma de explotación de los recursos, factibilidad, distribución geográfica de los recursos, potencialidad por regiones, y simultáneamente enfatizando en aspectos históricos, políticos y evolutivos que proveen el encuadre de la relación de la sociedad y la energía, con las mejoras logradas en la calidad de vida del hombre. Se desarrolla en forma paralela, la problemática ambiental desde el estudio del impacto que produce el empleo de cada uno de los recursos energéticos y de los mecanismos aplicados para minimizarlo con el propósito de contribuir a generar una conciencia ambientalista y racional en el manejo de los recursos.

Este criterio de enfoque se ajusta al perfil del profesional establecido, sin priorizar en aspectos de cálculos matemáticos de detalle, pero profundizando en conceptos energéticos, económicos y ambientalistas y en su interrelación a fin de proporcionar elementos que permitan al futuro profesional poder tomar decisiones al momento de seleccionar un proceso que requiera una fuente de energía, participar en foros, discutir y formar pautas acerca de la conveniencia de explotación de un recurso determinado en una región, del uso eficiente de los recursos y de la minimización del impacto ambiental asociado como también sobre la factibilidad de explotación de recursos no convencionales.


Los contenidos de esta asignatura incluyen el desarrollo a modo de introducción de principios básicos, leyes y conceptos pertenecientes a las áreas de termodinámica, electricidad, máquinas térmicas, mecánica de fluidos, que rigen los fenómenos de transferencia de energía en los sistemas diseñados para el aprovechamiento de los recursos energéticos. Se introduce y trabaja también con conceptos como balance energético y eficiencia, que permiten abordar la temática del uso racional de la energía y mejoramiento de las condiciones medioambientales. Estos conceptos son desarrollados de tal forma que permitan al futuro profesional poder comprender la mecánica de tales transformaciones de energía y además permitirle al alumno arribar al curso de esas asignaturas con una noción general de conceptos a aplicar en el desarrollo de las mismas.

OBJETIVOS

Generales

Introducir al alumno en conocimientos generales acerca de las fuentes de Energía Convencionales y No Convencionales, Renovables y No Renovables, reconociendo la localización de recursos y explotación en la República Argentina, así como su potencial y expectativas futuras, vinculando esta realidad con el panorama mundial.

Los conocimientos están orientados a suministrar e interpretar informaciones sobre diversas fuentes de energía para tomar conocimientos de sus principios de funcionamiento, oportunidades de aplicación que permita atender la problemática y elaborar juicios de valor.

Específicos

Conocer las características de cada fuente de energía y su potencial energético.

Conocer su factibilidad de explotación, Identificar e interpretar las ventajas y desventajas del uso el empleo de cada fuente. Identificar e interpretar el proceso de evolución del hombre y su calidad de vida ligado a la disponibilidad de la energía. Reconocer las propiedades físico químicas de cada recurso energético y las formas de conversión y aprovechamiento. Adquirir una noción integral de aspectos relacionados con el uso racional de la energía y poder formular pautas sobre el buen uso y manejo de los distintos recursos. Identificar las regiones y países donde se encuentran los yacimientos, reservas y producción de cada fuente. Adquirir un amplio conocimiento de los recursos con que cuenta nuestro país, puntos geográficos donde se encuentran las reservas y establecer relaciones con el potencial de otras regiones del mundo para realizar una evaluación completa de los potenciales y perspectivas energéticas nacionales. Comprender y evaluar el impacto ambiental que la explotación de cada recurso genera, establecer comparaciones sobre el grado de contaminación que puede introducir cada uno y poder formular y participar con fundamentos en sugerencias acerca de las ventajas y desventajas de su empleo. Realizar un

PROGRAMA OFICIAL

3/6

primer análisis relativo al costo – beneficio en el empleo de instalaciones para el aprovechamiento de energías no convencionales, en función de la disponibilidad del recurso.

CONTENIDOS

Unidad 1. LA ENERGÍA

Revisión conceptual de Temperatura, Calor, Capacidad calorífica, Propagación de calor, Cambios de estados, Conservación del calor, Conversiones de la energía, Energía, Trabajo, Potencia, Rendimiento, complementariedad y transformaciones entre las diferentes fuentes de energía. Principios de la termodinámica, potencial energético, poder calorífico.

Forma en que se manifiesta la energía, clasificación, Fuentes de provisión de la energía que consumimos, Complementariedad entre las diferentes fuentes de energía, Sustituciones en el uso de las energías primarias, Definición de una crisis energética, Formas de ahorrar energía, Recursos y reservas energéticas, Qué y como se define un riesgo en la producción de una fuente de energía.

La potencia humana, animal, la energía eléctrica, los generadores y motores eléctricos, los motores de combustión interna, el ciclo Otto, Stirling, maquinas de vapor.

Como consumimos la energía y cual es su precio.

Unidad 2. ENERGÍA Y SOCIEDAD

Educación, sociedad y el desarrollo económico su estructura social en su relación con las fuentes de energías, Análisis de los costos energéticos que se requieren para sostener actividades humanas en la actual estructura social (Movilidad, Internet satelital, servidores de Internet, etc.), Principales corrientes filosóficas, económicas, Evolución histórica, los aportes de Watt, Joule, Prony, etc.

La externalización de los costos ambientales, los consumos energéticos de la minería, el agro, transporte de mercancías, en los tratamientos de efluentes, etc. El desarrollo sostenible, el protocolo de Kyoto, catástrofes ambientales.

Unidad 3. LA BIOMASA

Origen, aspectos ecológicos, consumo de biomasa a nivel mundial. Biomasa sólida: Bazago, madera y carbón vegetal, poderes caloríficos, formas de producción y utilización.

Biomasa Liquida: fermentación alcohólica, alcohol: obtención de metanol y de etanol, mezclas: alconafatas. Historia principales productores y consumidores. Ventajas y desventajas de la alconafata. Biodiesel: Proceso de producción. Principales productores y consumidores. Contaminantes. Alconafata y Biodiesel en la Argentina. Historia y presente.

Biomasa Gaseosa: Biogás, composición, generación de biogás, estructura y funcionamiento, modelos continuos, discontinuos, chinos, hindú, Plásticos, Industriales.

Fases anaeróbicas y temperaturas de operación. Clasificación de la materia orgánica, principales usuarios en el ámbito mundial. Biogás en la Argentina, potencial de utilización.

Unidad 4. ENERGÍA SOLAR

El Sol, características físicas. Radiación en la atmósfera, Fenómenos de absorción selectiva y dispersión. Historia del uso de la energía solar, Recurso solar a nivel mundial, principales países del mundo que explotan el recurso. Energía solar en la Argentina, Mercado en Latinoamerica

Captadores solares térmicos, Tipos, Principios de funcionamiento y rendimientos. Concentradores. Colectores solares fotovoltaicos, elementos constituyentes, dopado del silicio y del galio, la red cristalina, fabricación y funcionamiento de una celda, Curvas de potencia, dependencia de la temperatura, conexiónado en serie y paralelo, conexiónado a red. Impacto ambiental.

Unidad 5. ENERGÍA EÓLICA

Historia de energía eólica como fuente de energía, tipos de molinos, descripción de maquinas de diversas tecnologías y tamaños, elementos constitutivos principales características de los molinos de eje vertical y horizontal, límites de conversión de la energía eólica, Rendimientos real de un molino de viento, Velocidades típicas de los molinos y sus curvas características, palas resistentes y aerodinámicas, análisis de sus curvas polares y relaciones entre momento, potencia y rendimientos, determinación teórica práctica de las curvas de potencia de los molinos, paso fijo o variable, Giro constante o variable, tipos de generadores y su relación con las rpm del molino.

Emplazamientos aislados y conectados a red. Mecanismos de fomento de la energía eólica, hidrógeno como vector energético, panorama internacional de la energía eólica.

Potencial energético del viento, anemometría, torres de medición, turbulencias, extrapolación a

PROGRAMA OFICIAL

4/6

diferentes alturas, representación estadística del viento, Weibull, calculo del potencial eólico de un molino y un emplazamiento.

Unidad 6. ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

De donde procede, Estadísticas de utilización a nivel mundial, historia, los molinos y represas de agua, clasificación, potencia neta y utilizable, formas de medición del caudal de ríos, características de aplicación, ventajas y desventajas, clasificación de los sistemas hidroeléctricos según el caudal y altura del salto, tipos de turbinas hidráulicas.

Utilización en la Argentina, tipos de centrales, ubicación y potencia, porcentaje de participación en la generación eléctrica.

Energía Mareomotriz, Historia. Acción de la gravedad lunar y solar, Periodos de alta y bajamar. Amplitud de las oscilaciones. Regiones del mundo con grandes amplitudes de mareas. Principales centrales mundiales.

Energía undimotris, Dispositivos de transformación, clases ventajas y desventajas, potenciales energéticos en el ámbito mundial

Unidad 7. ENERGÍA GEOTÉRMICA

Origen, Historia. Campo geotérmico: componentes. Manifestaciones geotérmicas. Clasificación del campo geotérmico según su temperatura. Central geotérmica: descripción y funcionamiento. Tipos aplicaciones y usos del recurso. Ventajas y desventajas. Impacto ecológico. Desarrollo geotérmico del mundo. Principales países que producen energía eléctrica con el recurso. Calefacción por recurso geotérmico. Potencia generada. La argentina: principales puntos geotérmicos. Centro experimental Copahue.

Unidad 8. PETRÓLEO

Origen, Historia. Composición, clasificación según contenidos: Densidad y poder calorífico. Otras propiedades. Prospección y extracción del crudo. Recupero del pozo. Transporte. Procesos de destilación: Refinado, destilación básica, craqueo térmico y craqueo catalítico. Destilación del éter. Aplicaciones, generación de electricidad, fabricación de plásticos, industria farmacéutica, preparación para combustión, ventajas y desventajas como combustibles.

Derivados de petróleo. Aplicaciones, generación de electricidad, fabricación de plásticos, industria farmacéutica, preparación para combustión, ventajas Y desventajas como combustibles. Reservas en el mundo y principales productores y consumidores. Países productores en Latinoamérica. La crisis del petróleo y la OPEP. Precio internacional del barril y fluctuaciones. Porcentajes de aporte del petróleo al consumo energético mundial. Impacto ambiental y acciones para revertirlo.

Gas: Origen, Tipo de gas y composición: poder calorífico, gas obtenido de otras fuentes, explotación del gas y transporte. Ventajas como combustible. Impacto ambiental. Principales reservas en el mundo y principales productores. Porcentaje de consumo del gas al consumo energético mundial.

Petróleo y gas en la Argentina: Historia. Regulación de su explotación: YPF. Ubicación de los principales yacimientos. Producción anual. La Argentina como país petrolero. La Argentina como país Gasifero, exportación e importación de gas, gasoductos nacionales.

Unidad 9. CARBÓN

Origen, Componentes del carbón. Clasificación según su antigüedad, composición y poder calorífico. Carbones artificiales. Formas de Extracción, procesamiento del carbón. Ventajas y desventajas del uso del carbón como combustible. Reservas en el mundo y principales productores. Porcentaje de participación del carbón a consumo energético mundial. La industria del acero y del cemento. Impactos ambientales y acciones para revertirlo. El carbón en la Argentina: Historia, regulación de su explotación, consumos actuales ,Ubicación de los principales yacimientos.

Unidad 10. ENERGÍA NUCLEAR.

El átomo. Constitución y modelo atómicos. Isótopos. Radioactividad. Historia. Ley de desintegración radiactiva. Tipos de radiación; Radiación ionizante y no ionizante. Fisión Nuclear. Fusión nuclear. Interacción de la radiación con la materia. El uranio: Isótopos, procesos de desintegración radiactiva. Enriquecimiento. Fabricación de combustibles. Reactor nuclear: Descripción, funcionamiento y componentes. Clases de reactores. Potencia generada. Elementos de seguridad en el reactor y conceptos de seguridad. Ciclos de combustibles nucleares. La problemática ambiental, Chernobil, Fukushima . Tratamientos de residuos. Otras aplicaciones: Medicina, veterinaria, preservación de alimentos, control

PROGRAMA OFICIAL

5/6

de plagas. Principales países que utilizan esta tecnología con fines energéticos, contribución al consumo energético mundial.

Uso en Argentina, Creación de la CNEA. Yacimientos de Urano en el país. Centrales nucleares de Argentina, Centros de investigación: Centro atómico Constituyentes y RA3. El INVAP.

METODOLOGÍA

El desarrollo de la clase se realiza desde un marco teórico-práctico, con demostraciones prácticas en el aula, desarrollos teóricos y/o exposición dialogada por parte del equipo docente. Dado el carácter descriptivo de la asignatura, se empleará abundante material visual con cuadros comparativos, fotografías, películas, documentales, esquemas de circuitos térmicos, eléctricos, de transporte de fluidos y mapas, que permitirán al alumno formar relaciones, suministrar e interpretar informaciones sobre diversas fuentes de energía con el objetivo de tomar conocimientos de sus principios de funcionamiento y oportunidades de aplicación.

Se realizarán trabajos prácticos grupales para fomentar el intercambio de ideas y criterios.

TRABAJO INTEGRADOR

Objetivo: Interrelacionar los temas e integrarlos en la resolución de un caso. Demostrar ser capaz de analizar una matriz energética, proponer mejoras integrales que permitan la optimización de en la provisión energética y poder formular pautas sobre el buen uso y manejo de los distintos recursos y la aplicación de energías renovables.

Consigna: Dado el caso de estudio, determine la curva de consumo energético, el costo de abastecimiento inicial, plante los impactos ambientales que su propuesta, realice propuestas de ahorro, de eficiencia, cogeneración y de aplicación de energías renovables. Re calcule el costo de abastecimiento final. Informe memoria de cálculo de cada etapa, resultados y sus conclusiones.

REQUISITOS DE APROBACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia para las actividades Teórico prácticas áulicas
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin Recuperar ninguna, se prevén dos evaluaciones durante la cursada, estas pueden ser escritas u orales.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos. Esta evaluación es oral, defendiendo el Tp integrador ya que es acumulativo en sus contenidos y tener realizados todos los TP y guías de ejercicios.

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 50 % de asistencia para las actividades Teorías prácticas Áulicas
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos .
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad, se prevén dos evaluaciones durante la cursada.

EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.

PROGRAMA OFICIAL

6/6

2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, Si podrán rendir en tal condición la presente actividad.

Las características del examen libres son las siguientes: El alumno deberá defender conceptos que fueron evaluados a través de los trabajos prácticos, debiendo demostrar que posee las competencias que se desarrollaron durante los mismos, como por ejemplo el manejo de instrumental de medición eléctrico y la relación conceptual de los temas.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Obligatoria

- Dr. Erico Spinadel, Aguirre J. (2009) , *Energía Eólica, Un enfoque sistémico multidisciplinario para países en desarrollo* . Editorial: [NUEVA LIBRERIA](#) , ISBN: 9789871104741
- Eric Hau, (2005), *Wind Turbines*, Springer, ISBN: 978-3-540-24240-6
- Hermann-Josef Wagner - Jyotirmay Mathur ,2009, *Introduction to Wind Energy Systems Basics, Technology and Operation*, Springer, ISBN 978-3-642-02022-3
- Hugo Grossi Gallegos, Raúl Righini, Secyt (1997) ,*Fuentes de Energía. Atlas de Energía Solar de la Republica Argentina. Aprovechamiento Energético de la radiación Solar*. Hugo Grossi Gallegos, Carlos Raichijk, Raúl Righini. Departamento de Ciencias Básicas, UNLu; ISBN: 978-987-9285-36-7
- Ing. A. M. Sc. Jorge A. Hilbert (2005) , *Manual para la producción de biogas*, INTA
- Juan L.Cifuentes, Marcelo Frías (1999) . Editado por el Ministerio de cultura y Educación de la república Argentina
- Ricardo A. Bastianon (1994), *Energía Del Viento Y Diseño De Turbinas Eólicas*, ISBN:950-9135-29-1 , *Tiempo de Cultura*
- Isidro Carievary, Ed.Macchi, García Casals, (1994/2001) , *La energía solar térmica de alta temperatura como alternativa a las centrales térmicas convencionales y nucleares Geografía Económica Mundial y Argentina. Tecnología Energética y desarrollo* – Donhouse, Alfredo O. (CONCYTEC)
- Pedro Fernández Diez (2004), *Turbinas Hidráulicas.. Departamento de Ingeniería de Ingeniería Eléctrica y Energética de la Universidad de Cantabria* .
- Pedro Fernández Diez (2004), *Energía Eólica. Departamento de Ingeniería de Ingeniería Eléctrica y Energética de la Universidad de Cantabria*.
- Pedro Fernández Diez (2005), *Energía Mareomotriz. Departamento de Ingeniería de Ingeniería Eléctrica y Energética de la Universidad de Cantabria*
- R.Barral (1993) *Maquinas Térmicas*. UNLu

Bibliografía Optativa

- FAO (1986) *Wood Gas as Engine Fuel*
- La Rance, Ranking (1995) ,*Mareomotriz , orígen recurso, mareas*
- Santo Padre Francisco,(2015) *CARTA ENCÍCLICA LAUDATO SI'*

Portales

- <http://www.argentinaeolica.org.ar/portal/index.php>
- <http://www.ifb.uni-stuttgart.de/>
- <http://www.windpower.dk/es>
- <http://www.indec.mecon.ar/>
- <http://www.energia.gov.ar/home/>
- <http://www.asades.org.ar/>
- <http://www.crisisenergetica.org/>

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD



Lic. Juan Francisco AGUIRRE

Prof. Responsable

Hoja de firmas