



San Francisco, 18 de diciembre de 2024

VISTO lo dispuesto por la Ordenanza 1383/12, y

CONSIDERANDO:

Que por medio de esta normativa y mediante el dictado de asignaturas electivas es posible incorporar perfiles propios de la región a efectos de adaptar los diseños curriculares a las necesidades de la misma.-

Que en tal sentido y en cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, y a propuesta de los Departamentos respectivos los Consejos Directivos de las Facultades Regionales definirán cuáles serán las materias electivas, área del conocimiento, objetivos generales y específicos que justifiquen la inclusión, carga horaria, sus contenidos analíticos, bibliografía, modalidad de dictado, propuesta pedagógica, y sus correspondientes correlatividades debidamente justificadas.-

Que el Consejo Departamental de Ingeniería Electrónica elevó al Consejo Directivo de esta Facultad Regional San Francisco la propuesta de implementación de materias electivas.-

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco, ha analizado los antecedentes y avala la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura Energías Renovables (carga horaria anual 4 hs.) como materia electiva, parte de la currícula de la Carrera Ingeniería Electrónica - Plan 2023 del área de la Especialidad a dictarse en el quinto nivel, con modalidad cuatrimestral (segundo cuatrimestre), con una carga horaria de 8 hs semanales, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar en Anexo I, objetivo general y objetivos específicos que justifican la inclusión de dicha materia, las correlatividades debidamente justificadas, el programa analítico, la bibliografía y la propuesta pedagógica.

ARTÍCULO 3°.- Otorgar equivalencia en la asignatura Energías Renovables (Electiva) - Plan 2023, sólo para aquellos estudiantes que regularizaron y/o aprobaron la asignatura Energías Renovables (Electiva) - Plan 95 Modif., ambas asignaturas de la carrera Ingeniería Electrónica.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco

2024 - "Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese al Rectorado a sus efectos y archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 864/2024



ENERGIAS RENOVABLES

1. Objetivos generales y específicos que justifican la inclusión de la Materia

Objetivo General:

Esta asignatura persigue los siguientes objetivos generales:

- Proporcionar a la formación del ingeniero electrónico una visión más amplia en el ámbito energético, atendiendo a las necesidades actuales; enfocada en la realidad local, regional y nacional.
- Desarrollar competencias y capacidades para el desarrollo, diseño, evaluación e implementación de proyectos vinculados con energías renovables.
- Promover capacidades para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios para la realización de proyectos destinados a la resolución de las problemáticas relacionadas con las energías renovables.

Objetivos específicos:

Los objetivos específicos de esta asignatura incluyen:

1. Proporcionar al estudiante /os conocimientos necesarios para analizar y extender la evolución del mercado energético, tanto a nivel local como global,
2. Brindar las herramientas y los conocimientos para el análisis de la matriz energética nacional y global y su proyección futura.
3. Proporcionar los conocimientos básicos de las tecnologías disponibles para la generación de la energía en el ámbito de las renovables.
4. Preparar al estudiante para desarrollar y evaluar proyectos donde se involucren energías renovables.
5. Estimular al estudiante para la búsqueda de aplicaciones donde las energías renovables estén poco desarrollados aún.
6. Desarrollar una visión que pueda equilibrar los aspectos técnicos y económicos.
7. Desarrollar conceptos de un uso sustentable, racional y eficiente de la energía, vinculando la generación de energía con la eficiencia de los procesos.
8. Promover el respeto para el ser humano y el ambiente.

2. Correlatividades debidamente justificadas

Para cursar y rendir el estudiante deberá tener:

APROBADA:

- **Máquinas e Instalaciones Eléctricas:** Esta materia se debe tenerla cursada y regular ya que el alumno necesita los conocimientos de Máquinas de Corriente Continua y de Corriente Alterna.



3. PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad Temática 1: Análisis de la situación energética nacional e internacional

Matriz energética mundial. Matriz energética nacional. Energías renovables en las respectivas matrices. Proyecciones.

Unidad Temática 2: Energía, Ambiente y Cambio Climático

Perspectiva Mundial de la energía. Protocolo de Kyoto. Contexto Nacional. Legislación. Normativa. Mercado Eléctrico. Energía y Cambio Climático. Evolución de los Indicadores. Trilema Energético. Escenarios Energéticos.

Unidad Temática 3: Principios de la Energía Solar

La atmósfera. Geometría sol-tierra. Posición solar. Radiación solar disponible. Balance energético sol – térmico. Sistemas de medición de radiación Solar.

Unidad Temática 4: Energía Solar Fotovoltaica.

Componentes de las celdas solares. Estructura y principio de funcionamiento de las células fotovoltaicas. Tecnología de fabricación de células y paneles. Tipos de celdas. c, Curvas I-V. Factores que inciden en estos parámetros. Componentes de una instalación solar fotovoltaica. Cálculo de una instalación solar fotovoltaica. Análisis de costos. Montaje e instalación de paneles solares fotovoltaicos. Estudio del principio de conversión fotovoltaica, estructura de células y paneles solares. Tipos de instalaciones fotovoltaicas; conexión a la red aisladas e híbridas.

Unidad Temática 5: Aplicaciones de Energía Solar.

Clasificaciones de los sistemas solares térmicos. Sistemas de concentración y producción de energía eléctrica. Principios básicos de funcionamiento. Colectores solares de baja temperatura: Tecnologías disponibles. Detalles y características. Aplicaciones según escala: ACS y calefacción. Elementos del sistema solar térmico: captación, intercambio y acumulación. Sistema hidráulico, sistema de control y auxiliar. Consideraciones para el dimensionamiento de una instalación solar térmica de baja temperatura.

Unidad Temática 6: Energía Eólica.

Introducción, principio de funcionamiento y aspectos técnicos. Recurso eólico, mapas y mediciones. Tipos de máquinas y aerogeneradores, tecnologías disponibles. Cálculo de potencia eléctrica generada. Desarrollo de un proyecto eólico. Consideraciones de diseño e instalación de parques eólicos y análisis de costos. Impacto ambiental.



Unidad Temática 7: Biomasa.

Introducción a la biomasa. Diversas fuentes de biomasa. Recursos biomásicos. Biomasa Seca y Biomasa húmeda. Tecnologías de transformación y aprovechamiento. Biocombustibles. Otros tipos de biomasa. Impacto ambiental.

Unidad Temática 8: Otras renovables

Introducción. Conceptos generales. Recursos disponibles. Tecnologías de transformación y aprovechamiento. Geotérmica. Undimotriz. Mareomotriz. Hidráulica. Hidrógeno como vector energético. Energía por gradiente térmico.

Unidad Temática 9: Generación Distribuida y Redes Inteligentes.

Introducción. Conceptos generales. Generación eléctrica distribuida, pequeño y mediana escala. importancia de las TIC's en la gestión de los sistemas energéticos. Ciudades Inteligentes. Almacenamiento de energía. Introducción de auto eléctrico como almacenamiento eléctrico.



4. **BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía obligatoria

1. Apuntes de la cátedra.
2. Las fuentes renovables de energía y el uso eficiente, Chile sustentable, 2003.
3. Seminario Latinoamericano sobre energías renovables, Programa Chile Sustentable,
4. Desafíos para la sustentabilidad energética en el Cono Sur, Bertinat P. y otros, ConoSur Sustentable, 2003.
5. Energía ambiente y desarrollo en el MERCOSUR, Honty, G., CLAES, 2002
6. Nociones sobre energía eólica, Mattio, H., Roberts, G., CREE, 1995.
7. Publicaciones de CIEMAT/IDEA [www idao.es](http://www.idao.es) www.ciemat.es
8. Energía Solar, Néstor Quadri 5ta Ed.
9. Manual de Energía Eólica — Salvador Cucó Pardil[os.
10. La Energía Eólica: Principios básicos y tecnología — A. Leucona Neumann.
11. Biomasa: Secretaría de Energía Ed. 2008.
- 12, Hojas técnicas y documentación PROBIOMASA.
13. White Paper Generación Distribuida - CACME.
14. Escenarios Energéticas 2035.
- 15, Annual Energy Outlook 2018 - Projection 2050 EIA.
16. Projected Cost of Generating Electricity international Energy Agency.



17. World Energy Scenarios 2017 - Latin America and the Caribbean energy scenarios.
18. World Energy Trilemma 2017 - Changing Dynamics Using Distributed Energy Resources to Meet the Trilemma Challenge.
19. World Energy Issues Report 2017- Exposing the new energy realities.



5. **PROPUESTA PEDAGÓGICA**

Las clases serán dictadas en un marco teórico-práctico referenciado al desarrollo de la industria de las energías renovables en el mundo, particularizando la situación en Argentina.

Los contenidos han sido organizados en ejes temáticos que permitan una secuencia progresiva de avance en el conocimiento.

Para dichos contenidos se planifican 16 semanas de desarrollo, con la flexibilidad de que puedan necesitarse menos semanas. Por lo expresado se estima conveniente apoyarse en medios de comunicación digitales como mail, Campus Virtual, etc.

Todas las clases serán dictadas haciendo uso de recursos audiovisuales, acompañados de informaciones generadas por los docentes.

Se contempla la utilización de metodologías aula-taller y seminario, integrando grupos de trabajo supervisados por el docente, para la investigación, el análisis de casos o la resolución de problemas, con exposición y debate de las conclusiones

Los alumnos realizarán visitas a los grupos de investigación de la Facultad que están trabajando en Energías Renovables. También se prevé la utilización de equipamiento didáctico para las clases como por ejemplo; aerogenerador de pequeña potencia y paneles solares fotovoltaicos posibilitando la realización de mediciones y ensayos.

Realización de Visitas a: (ejemplos)

Instalación de Central Fotovoltaica Grupo GIsEner.

Parque Industrial San Francisco (Instalaciones Fotovoltaicas empresas WEG y Maquinarias San Francisco).

Establecimientos industriales de la región: Instalación Solar Fotovoltaica Empresa La Piamontesa.

La autoevaluación del curso será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.