



La Plata, 06 MAR 2012

VISTO la presentación formulada por la Dirección Departamental de Ingeniería Química, por la que propone la implementación de una asignatura electiva nueva para la carrera en mención, a ser implementada a partir del ciclo lectivo 2012 y,

CONSIDERANDO:

Que el diseño curricular de la citada carrera, prevé la inclusión de materias electivas para mejor formación del estudiante en su actividad académica;

Que dicha propuesta fue aprobada por el Consejo Departamental de Ingeniería Química y la Comisión de Enseñanza;

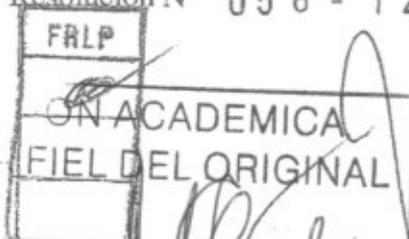
Por ello y de conformidad a las atribuciones otorgadas por la reglamentación vigente;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL LA PLATA
 RESUELVE:

ARTICULO 1º.- Aprobar, a partir del presente ciclo lectivo 2012, la inclusión de la Asignatura Electiva " Energías alternativas en el siglo XXI" para la Carrera Ingeniería Química, cuyo régimen de correlatividades, carga horaria y modalidad de dictado se determinan en el Anexo I de la presente Resolución.-

ARTICULO 2º.- Regístrese, Comuníquese y Archívese

Resolución N° 058 - 12



ING. JUAN J. DAS NEVES
 SECRETARIO ACADÉMICO

MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.

Ing. CARLOS E. FANTINI
 DECANO





ANEXO I

Asignatura	Para cursar		Para Rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
"Energías Alternativas del siglo XXI" Anual - 3 Hs. Semanales	Termodinámica Físicoquímica Fenómenos de Transporte	Química Inorgánica Física II	Termodinámica Físicoquímica Fenómenos de Transporte



 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 COPIA FIEL DEL ORIGINAL

 MARIA EUGENIA LAHORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.


 ING. JUAN J. DAS NEVES
 SECRETARIO ACADEMICO



ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN EL SIGLO XXI

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. Nº 1028

OBLIGATORIA

ELECTIVA

ANUAL

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

●
●
V
3

OBJETIVO GENERAL

Comprender de modo interdisciplinario las energías alternativas de aquellas convencionales orientado a la Ingeniería Química abarcando conceptos de, electroquímica, ciencia de los materiales y aplicaciones prácticas

CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Energías Sustentables
- Energía Solar
- Energía Eólica
- Electrolizadores de Agua
- Energía Hidráulica
- Electrocatalisis
- Celdas de Combustible
- Baterías para propulsión vehicular
- Energía Térmica
- Energía Nuclear

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAHORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA 1 Introducción.

OBJETIVOS

- Introducir al alumno en los conocimientos acerca de las energías sustentables y conceptos de salvaguarda del medio ambiente

CONTENIDOS

Generalidades

Provisión de Energía, presente y futuro

Energías Convencionales y Energías renovables

Impacto de la producción de energía en el medio ambiente

TIEMPO ASIGNADO 6 horas.

UNIDAD TEMÁTICA 2 Energía Solar

OBJETIVOS

- Semiconductores clasificación, conceptos básicos sobre uso de semiconductores en las celdas solares, diferentes modos de aprovechamiento de la luz solar. Diferentes materiales utilizados Tecnología de las celdas solares

CONTENIDOS

Energía solar conocimientos básicos Semiconductores, Niveles de energía electrónica de semiconductores Unión entre 2 conductores electrónicos, semiconductores intrínsecos y extrínsecos Conversión de la luz solar en electricidad tipos de celda fotovoltaicas Estructura de una celda solar. Eficiencia de conversión en una celda fotovoltaica Costo de la energía solar. Necesidades de la industria fotovoltaica. Celdas fotovoltaicas inorgánicas, orgánicas, con polímeros, híbridos. Foto electroquímica, celdas solares foto electroquímicas

TIEMPO ASIGNADO: 10 horas





UNIDAD TEMÁTICA 3 Energía Eólica

OBJETIVOS

- Conceptos básicos sobre aprovechamiento de la energía que esta almacenada en los vientos, como almacenarla y utilizarla. Economía, usos en regiones rurales

CONTENIDOS

Definición Ventajas e inconvenientes Clasificación Ecuaciones sobre transporte eólico Molinos, Turbinas Parques eólicos Aplicaciones Energía Eólica El ayer y el hoy de la energía eólica. Instalaciones eólicas aisladas. Instalaciones eólicas conectadas a red. Promoción y explotación de parques eólicos. Modelos de predicción de recurso eólico.

TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 4 Electrolizadores de Aguas

OBJETIVOS

- El hidrogeno como vector de energía, Electrolizadores de agua como almacenadores de energía.

Mecanismo de la reacción. Materiales utilizados

CONTENIDOS

Electrolisis de agua. Clasificación sistemática del proceso de electrolisis. Problemas de conductividad termodinámica y electrocatalisis. Electrocatalisis en la reacción de desprendimiento de O_2 , Reacción de desprendimiento de hidrogeno. Desarrollo de membranas para la celda Electrolisis convencional, Desarrollo de electrolizadores alcalinos avanzados, Electrolizadores en serie o en paralelo

Proyectos demostrativos plantas pilotos Energía eólica/hidrogeno, Proyecto de hidrogeno solar Acoplamiento de la electrolisis de agua con la producción de energía eólica fotovoltaica e hidroeléctrica

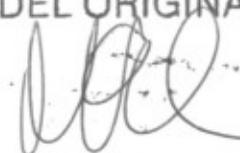
TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 5 Energía Hidráulica

OBJETIVOS

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL




MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.



- Energía Hidráulica, como convertirla en electricidad, Centrales Hidroeléctricas Clasificación
Ventajas y desventajas en los ecosistemas

CONTENIDOS

Definición Como funciona Ventajas y Desventajas

Centrales hidroeléctricas tipo y clasificación Principales componentes de una Central Hidroeléctrica Centrales de Alta Presión, Centrales de Media Presión, Centrales de Baja Presión Turbinas Hidráulicas Energía Mini-Hidráulica Conceptos generales. Turbinas hidráulicas. Equipo eléctrico. Sistemas auxiliares de la turbina. Automatización. Diseño de una minicentral hidroeléctrica.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

UNIDAD TEMÁTICA 6 Electrocatálisis

OBJETIVOS

- Definición de electrocatalisis, diferencia entre catálisis heterogénea y electrocatalisis. Relaciones corriente potencial, ecuación de Butler Volver. Influencia de la morfología del electrodo, isothermas de adsorción. Aplicación a la reacción de hidrogeno, oxigeno, etc

CONTENIDOS

Procesos electrocatalíticos. Catálisis y electrocatalisis. Efecto del potencial de electrodo sobre la velocidad. Diagrama de energía potencial y electrocatalisis. Reacción del electrodo de hidrogeno, mecanismo de adsorción y oxidación sobre Pt. Interferencia de CO en la oxidación de hidrogeno. Reacción del electrodo de oxígeno, mecanismos de la electroreducción de oxigeno. Mecanismo para la reducción de oxigeno sobre Pt, Carbón, etc. Electrooxidación de metanol y de etanol Mecanismos de adsorción/oxidación. El hidrogeno como alternativa Vector Energético..Transporte, Almacenamiento y Seguridad. Generación de hidrogenoElectrolitos sólidos. Ejemplos. Electrolitos ácidos usados.
Almacenamiento de hidrógeno. Hidruros metálicos, aleaciones AB₂, AB₅

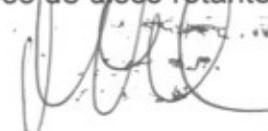
Ensayo de Laboratorio TP Nº 1 Electrooxidación de metanol, influencia del material de electrodo

Ensayo de Laboratorio TP Nº 2 Preparación de electrodos para uso en una celda electroquímica, nanopartículas de Pt o PtRu

Ensayo de Laboratorio TP Nº 3 Electroreducción de oxígeno. Uso de disco rotante

DIRECCION ACADEMICA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL




MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.



Ensayo de Laboratorio TP N° 4 Influencia de la temperatura Representación de gráficos Arrhenius Calculo de Energía de activación

TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 7 Celdas de combustibles

OBJETIVOS

- Celdas de combustible, principio de funcionamiento, diferenciación con las baterías clasificación. Usos Tecnología. Descripción de celdas de combustible de baja temperatura. Diferentes etapas en su construcción. Parámetros a considerar. Como operar las celdas simples y los módulos

CONTENIDOS

Definición, Termodinámica de la Pila de Combustible eficiencia teórica de los procesos en la celda Potenciales Termodinámicos. Potencial de una Pila de Combustible. Efectos de la Presion, Concentración y Temperatura Cinética Electroquímica. Polarizacion del electrodo. Polarizacion de activación, difusión, óhmica. Perdidas por Efecto Crossover. Perdidas Resistivas. Dependencia del Contenido en Agua Pérdidas por Concentración Sumatoria de Polarizaciones Estructura de la celda de combustible y sus componentes. Celdas con electrolitos líquidos Materiales de electrodo, catalizadores Sistema macroporoso de electrodos con catalizadores microporosos. Celdas de Combustible de Baja Temperatura (Celdas Alcalinas, Celdas con membrana polimérica H₂/O₂ y Celdas de ácido fosfórico., celdas de alcohol directo, Celdas de combustible de altas temperaturas, celdas de combustible de oxido sólido o electrolito ión oxido. La Celda de Combustible de Membrana Polimérico (PEM). Membrana de Intercambio de Protones. Electrolito. Membranas Poliméricas alternativas al Nafion. Catalizadores. Funcionamiento de los catalizadores. Catalizadores en las celdas PEM. Adsorcion de los reactivos.. Contaminantes para las celdas PEM. Superficie de contacto. Ensamblaje Membrana polimerica-Electrodos. Placas de Difusión Placas bipolares. Distribución Uniforme de los Reactantes dentro de cada celda. Distribución Uniforme de los Reactivos a las Celdas.. Concepto de Apilamiento de Celdas Elementales. Diseño del apilamiento. Dimensionado del Apilamiento. Numero de Celdas

TIEMPO ASIGNADO 16 horas

UNIDAD TEMÁTICA 8 Baterías para propulsión vehicular

OBJETIVOS

DIRECCION ACADEMICA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.



- Baterías, principio de funcionamiento.

Tipos de baterías Diferencias entre baterías y celdas de combustible

CONTENIDOS

Baterías de plomo/ ácido, electrodo de dióxido de plomo ; A: sulfato de plomo B: dióxido de plomo Mecanismo de reacción del plato positivo, área superficial y capacidad descarga del electrodo de plomo. Baterías metal/aire, Batería de Níquel/Cadmio, Níquel/Hierro Níquel / hidruro, Batería de Zinc Baterías de iones de litio recargables, mecanismos de descarga, Materiales catalíticos para el cátodo, electrolitos. Capacidad vs velocidad de descarga. Autodescarga Impacto ambiental

TIEMPO ASIGNADO 16 horas

UNIDAD TEMÁTICA 9 Energía Térmica y otras energías renovables

OBJETIVOS

- Energías diversas que pueden ser explotadas Energía de las olas y de las mareas

CONTENIDOS

Definición Origen Usos Como se acumula. Conversión y almacenamiento. Centrales termoeléctricas Grupos electrógenos.

Energía geotérmica, energía de las olas y las mareas

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 10 Energía Nuclear

OBJETIVOS

- Energía nuclear presente y futuro. Fusión y fisión. Tipos de reactores

CONTENIDOS

Introducción a la radiactividad radiación alfa , radiación beta, radiación gama , Energía nuclear vs energía de combustibles fósiles Fisión y fusión nuclear interacción de la radiación ionizante con la materia. Ventajas y desventajas de estas fuentes de energía. Reactores nucleares Reactores



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.



de agua ligera reactores rápidos realimentados centrales de fisión asistida Ventajas y desventajas. Seguridad La energía nuclear en Argentina

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

BIBLIOGRAFÍA

- Sustainable Energy — without the hot air - David JC MacKay - UIT Cambridge Ltd. - 2009
Hidrogeno y la energía del futuro - R Dubois, R. Perazzo, W Triaca (ED) - ANCEFN, ANI - 2004.
Handbook of fuel cells—fundamentals, technology and applications - W. Vielstich, A. Lamm, H.A. Gasteiger - Wiley, Weinheim - 2003.
Interfacial Electrochemistry - Wolfgang Schmickler, Elizabeth Santos - Springer - 2010.

FORMACIÓN PRÁCTICA

FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 14 Hs

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: 17 Hs

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO:



CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN

Las clases teóricas son desarrolladas a través de medios audiovisuales. Para las clases prácticas (seminarios y trabajos prácticos de laboratorio) se entregan guías que se resuelven en comisiones.

MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Se desarrollan clases expositivas de la totalidad de los temas, ejemplificando con casos de estudio.



Se resuelven seminarios con activa participación de los alumnos. En algunos temas los alumnos realizarán búsquedas vía biblioteca online de un tema específico dado por el profesor.

Se realizan prácticas de laboratorio en el Citema

- Preparación de electrodos para uso en una celda electroquímica, nanopartículas de Pt o PtRu
- Electrooxidación de metanol, influencia del material de electrodo
- Influencia de la temperatura Representación de gráficos Arrhenius Calculo de Energía de activación
- Electroreducción de oxígeno. Uso de disco rotante

EVALUACIÓN

La evaluación es continua se implementan dos exámenes parciales y sus respectivos recuperatorios, en el horario de la Cátedra, que deben ser aprobados durante el ciclo lectivo. En forma previa a cada evaluación los alumnos deben entregar la carpeta de seminarios y prácticos de laboratorio. Las fechas de los exámenes parciales se fijan a principio del ciclo lectivo y se desarrollan en forma individual y escrita. Tendrá como objetivo principal valorar el desempeño en la resolución de problemas, empleo de terminología específica e integración de los contenidos conceptuales.

La aprobación de los exámenes parciales habilita al alumno a rendir el examen final (escrito y oral), el cual reúne todos los contenidos desarrollados durante el dictado de la asignatura.

