Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2024)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Fisica
Area: Area Unica - Física

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOMASA	TEC.UNIV.EN.ENERGIA REN	05/13	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GUERREIRO, EDUARDO DANIEL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2024	15/11/2024	15	90

IV - Fundamentación

La asignatura provee una visión simple pero rigurosa de los fundamentos de la BIOMASA (también denominada Bioenergias) como fuente de Energía renovable , sentando las bases para futuras cursos donde estos conocimientos resultan ser necesarios. El dictado de la materia se basa en una aproximación moderna y práctica de los conceptos teóricos y prácticos de Biomasa así como del Hidrogeno (H2), este como vector energético y parte fundamental de la transición energética. En el dictado de esta asignatura, se tiene especialmente en cuenta que los estudiantes requieren ser introducidos en conceptos y conocimientos nuevos que implicaran un desafío para el alumno en la búsqueda de ampliar su espectro de formación técnica combinado con compromiso por la protección y conservación del medioambiente conociendo y comprendiendo las tecnologías para la producción de bioenergías o Hidrogeno así como su uso y aplicación. La propuesta metodológica que permita no solo mejorar la equidad en el acceso a los estudios avanzados, sino particularmente subsanar algunas deficiencias educativas existentes en el nivel anterior para favorecer la prosecución de la formación universitaria.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso, se espera que el alumno pueda: - Conocer los fundamentos y alcances generales de la Biomasa también llamadas Bioenergías . - Comprender su importancia y su participación dentro del espectro de energías renovables. - Conocer las implicancias y potencialidades del uso responsable de este tipo de energías para en la reducción) de las emisiones de carbono (ej. dióxido de carbono). - Conocer y comprender los fundamentos básicos de las ciencias físicas y sobre todo químicas que dan sustento teóricos a la aplicación de las bioenergías como una fuente de energías renovable. - Acercarse a la temática de las bioenergías a través de un pensamiento científico en general, entender su desarrollo a través de bibliografía y artículos de interés disponibles. - Identificar y distinguir las oportunidades de uso y aplicación y las funciones y responsabilidades del profesional técnico en relación a esto . - Conocer las limitaciones actuales y las oportunidades de desarrollo de estas energías, así como entender cuál es el papel que juegan en la evolución hacia un uso de energías

renovables. - Conocer el estado actual de aplicación en la Argentina y sus normativas, así como sus perspectivas a futuro con un enfoque en el concepto de Bioeconomía. - Conocer las tendencias y nuevos campos de aplicación y desarrollo del Hidrogeno su uso en celdas de combustible y obtención de derivados e intermediarios: metanol ,amoniaco o e-combustibles, incluyendo captura de dióxido de carbono atmosférico - CCS -.
- Conocer las tendencias y nuevos campos de aplicación y desarrollo del Hidrogeno y sus derivados: amoniaco, e-combustibles - incluyendo captura de dióxido de carbono atmosférico-.

VI - Contenidos

Programa Analítico:

Unidad 1: Introducción a las bioenergías. Recursos renovables . Intensidad energética . Economía lineal y circular. Bioeconomía. Definición y conceptos generales de Biomasa. Balance de carbono en la naturaleza (terrestre y oceánico). El anhídrido carbónico en la atmósfera. El efecto invernadero y los bonos de carbono. Concepto de Carbono neutral. ODS de la ONU. Energía solar dentro de las 4 fuentes primarias de energías. Concepto de fotosíntesis. Transformación de la energía solar en biomasa. El ciclo del carbono. Elementos celulares. Sustancias que intervienen en la fotosíntesis (H2O, CO2). Ciclo de Kalvin. Ciclo de Hatch y Slack. Fotorrespiracion. Ciclo de Krebs.

Unidad 2: Conceptos básicos y generalidades de Química. Compuestos y nomenclatura básica inorgánica y orgánica. Ácidos y Bases. pH. Reacciones químicas generalidades y clasificación. Conceptos básicos de Termodinámica y Equilibrio Químico. Conceptos básicos de Cinética. Conceptos básicos de las reacciones orgánicas. Generalidades de Microbiología aplicado a procesos fermentativos. Catalizadores (homogéneos, heterogéneos y biocatalizadores). Reactores : tipos y usos.

Unidad 3: Clasificación de la Biomasa por su origen , por su naturaleza . Clasificación en función de la obtención de energía directa e indirecta. 1-Directa: Recursos forestales, dendroenergía y las distintas transformaciones . Proyectos y oportunidades de aplicación. 2- Indirecta: Introducción y esquemas generales de obtención indirecta de energía a partir de Biomasa. Ventajas ambientales y socioeconómicas y desventajas generales del uso de la Biomasa.

Unidad 4: Biocombustibles. Clasificación: sólidos, líquidos y gaseosos. Poder calorífico de la biomasa. Cultivos energéticos: Características y clasificación. a- Biocombustibles sólidos: Propiedades físicas y químicas. Astillas. Briquetas. Pellets. Propiedades. Clasificación y descripción de las principales características de los equipos. Esquemas de instalaciones. Principales usos de la biomasa acondicionada. Concepto de combustión. Factor de exceso de oxígeno. Conceptos químicos, termodinámicos y mecanismo del proceso combustión. Sistemas de combustión. Equipos para la combustión y generación (sistemas directos) y cogeneración (ej. ciclo combinado -ciclos Brayton y Rankine-). Pirolisis de la biomasa como fuente de Energía (gases como combustible de turbinas – principios de funcionamiento), obtención de Syngas y de materias primas químicas derivadas.

Unidad 5: Generalidades de motores endotérmicos : fisicoquímica del proceso de combustión, variables y parámetros químicos de los combustibles y comburentes, distintas alternativas y combinaciones. b- Biocombustibles líquidos: Biocombustibles de Generación 1era, 2da , 3era y 4ta. b1- Bioetanol . Propiedades físicas y químicas. Mezclas para uso como combustible de motores endotérmicos. Regulaciones legales y especificaciones. Análisis fisicoquímicos para su aprobación de uso. Distintas materias primas (ej. Azucares, almidones o lignocelulósicas). Procesos fermentativos de obtención del bioetanol de 1era y 2da generación (este incluye las etapas químicas de acondicionamiento) . Ventajas y desventajas del bioetanol vs la gasolina de origen fósil (naftas). Situación actual y perspectivas en la Argentina. Mención de otras opciones: BioButanol, BioMetanol, combustibles sintéticos.

Unidad 6: b2- Biocombustibles líquidos: Biodiesel. Propiedades físicas y químicas. Uso como combustible de motores

endotérmicos. Regulaciones y especificaciones. Reacción de transesterificación y proceso general de purificación. Distintas materias primas químicas que se obtienen del proceso. Biodiesel de 1era y 2da generación. Descripción del proceso HVO. Ventajas y desventajas del biodiesel vs gasoil de origen fósil (Diesel). Situación actual y perspectivas en la Argentina.

Unidad 7: c- Biocombustibles gaseosos: biogás. Propiedades físicas y químicas. Uso como combustible. Proceso general de obtención, biodigestores domésticos y plantas de obtención. Subproductos, tipos y aplicaciones. Distintos sustratos para obtención del biogás. Requisitos físicos y químicos del sustrato. Purificación química y física para uso en motores endotérmicos (estacionarios y en transporte) : Biometano y Bio-GNL. Situación actual y perspectivas en la Argentina. Regulaciones y Leyes de aplicación. Casos de éxitos en la Argentina y en la Pcia. de San Luis. Uso y aplicaciones del Syngas. d-Hidrogeno: fisicoquímica básica, propiedades, distintos tipos y orígenes. Concepto de vector energético. Hidrogeno verde: su obtención – electrolisis - y sus aplicaciones: uso directo; celdas de combustibles; uso a través de intermediarios energéticos: amoniaco o metanol o como reactivo de síntesis: e-combustibles por combinación química con CO2 (atmosférico o efluentes gaseosos de procesos) y reacción de Fischer Tropsch o por la via del Metanol para obtención de combustibles líquidos o con el uso de Syngas de Pirolisis de biomasa.

Unidad 8: Biorefinerías. Conceptos generales y su relación con la Bioeconomía. Comparación con las Refinerías de petróleo y la industria Petroquímica. Ejemplos y casos. Obtención de Energía, productos y materias primas para las industria química, farmacéutica, alimenticia y otras. Balances de materia del proceso global. Procesos. Otras iniciativas. Foros y Organizaciones Mundiales.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Plan de Trabajos Prácticos
Práctico 1- Monografía sobre hidrogeno en Argentina.
Práctico 2- Monografía sobre el efecto invernadero y los bonos de carbono.
Practico 3- Monografía iniciativas de producción de biocombustibles de segunda Generación en Latinoamérica y en Argentina
Práctico 4- Monografía sobre las Bioeconomía y Biorrefinerías.
(u otras monografías a definir)

Práctico 5- TP Laboratorio : Obtención de biodiesel en el laboratorio.

Prácticos de Aula- Ejercicios de Química General, Química Inorgánica y Química Orgánica (incluyendo formulación de compuestos, nomenclatura, reacciones químicas, equilibrio químico, cinética, configuración electrónica entre otros)

VIII - Regimen de Aprobación

REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES
-Para regularizar la Asignatura: I.- clases teórico-prácticas a) Se recomienda la asistencia a las clases teórico /prácticas. b) La asignatura los proveerá de resúmenes teóricos, las referencias bibliográficas, tablas y otro material que esté dentro de sus posibilidades. II.- Prácticos de laboratorio: ejecución de los trabajos prácticos a) Se requiere una asistencia del 100 % a las clases prácticas de laboratorio. b) Antes de realizar el trabajo de laboratorio se le podrá tomar un cuestionario sobre el tema del trabajo de laboratorio, el que deberá ser respondido satisfactoriamente para ser considerado como presente. c) Finalizado el trabajo de laboratorio el alumno deberá presentar al docente encargado, el informe de los resultados obtenidos. d) El informe debe ser individual III.- Parciales Se tomarán dos o tres parciales que incluirán preguntas de teoría y problemas a resolver en base a fundamentación teórica y cuyo puntaje mínimo de aprobación será de 60% (para alumnos regulares). Las recuperaciones serán según la Ordenanza en vigencia . Cada Parcial tendrá una (1) recuperación. La recuperación deberá llevarse a cabo en no menos de 48 horas de publicado el resultado del Parcial. La segunda recuperación será de carácter global incluyendo temas de todos los parciales y se podrá realizar al final del cuatrimestre. El alumno que haya aprobado las

examinaciones parciales y cumplimentado el régimen de trabajos prácticos habrá aprobado (regularizado) la asignatura y su nota será el promedio obtenido en las examinaciones parciales. IV.- Monografías y seminarios Como parte de los trabajos prácticos , se desarrollaran a través del curso trabajos de investigación bibliográfica y de otras fuentes para completar una monografía que debe ser presentada en seminarios al final del cursado de la materia en fecha y lugar a definir. La monografía y su presentación pueden realizarse en forma individual o en grupos de no mas de tres estudiantes. Los temas pueden ser los descriptos en el Programa u otros a acordar con el responsable de la materia.

REGIMEN DE ALUMNOS PROMOCIONALES
-Para promocionar la Asignatura: I.- clases teórico-prácticas a) Se exige asistencia de un 80 % a las clases. b) Se considerara ausente el alumno que incurra en una tardanza superior a los 10 minutos. c) La asignatura los proveerá de las referencias bibliográfícas, tablas y otro material que esté dentro de sus posibilidades. II.- Prácticos de laboratorio: ejecución de los trabajos prácticos a) Se requiere una asistencia del 100 % a las clases de laboratorio. b) Antes de realizar el trabajo de laboratorio se le podrá tomar un cuestionario sobre el tema del trabajo de laboratorio, el que deberá ser respondido satisfactoriamente para ser considerado como presente. c) Finalizado el trabajo de laboratorio el alumno deberá presentar al docente encargado, el informe de los resultados obtenidos. d) El informe debe ser individual III.- Parciales Se tomarán dos o tres parciales que incluirán problemas y su fundamentación teórica y cuyo puntaje de aprobación será igual o más del 80% (para alumnos promocionales), siendo posible que en el parcial se indiquen algunos requerimientos específicos adicionales, como por ejemplo un conjunto de preguntas (adicionales) que cubran conocimientos de carácter más teórico, que se deberán cumplir y aprobar también (esto último en función de las características de los temas bajo evaluación). En casos especiales y si se considere pertinente, habrá recuperación para un (1) parcial (como máximo) para quien haya alcanzado su condición de regular pero no la de promoción siempre y cuando en el otro/s parcial/es haya llegado al 80%. En caso de no alcanzarse dicha condición, puede continuar por el régimen de regularización (ver régimen de alumnos regulares). IV.- Monografías y seminarios Como parte de los trabajos prácticos, se desarrollaran a través del curso trabajos de investigación bibliográfica y de otras fuentes para completar una monografía que debe ser presentada en seminarios al final del cursado de la materia en fecha y lugar a definir. La monografía y su presentación pueden realizarse en forma individual o en grupos de no más de tres estudiantes. Los temas pueden ser los descriptos en el Programa u otros a acordar con el responsable de la materia

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Material teórico de base bibliográfica entregado por la cátedra.
[2] [2] Bibliografía adicional indicada por la cátedra consistente en libros, publicaciones, papers, resúmenes de congresos o sitios oficiales o recomendados y citada en los apuntes y material de la cátedra
[3] [3] Capítulos específicos de H Brown (Química la Ciencia Central)

X - Bibliografia Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

XII - Resumen del Programa

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

Propuesta Metodológica

Régimen de clases: La asignatura se basa en un régimen de formación teórica-practica donde se analizan problemas derivados de la teoría. Se intentará que los conceptos se consoliden gradualmente para lo que se define una carga horaria de 5 hs (teoría y TP) y 1 hr semanal en promedio para consultas y exámenes parciales y aproximadamente 5 hs totales asignada a un trabajo práctico de laboratorio (una sesión durante el cuatrimestre). Metodología: Se hace especial enfoque en desarrollar la capacidad de deducción y correlación del conocimiento tratando de anclar los conceptos teóricos a la experiencia y aplicaciones prácticas que son parte de su conocimiento previo buscando proyectarla en la aplicación profesional cuando sea posible. Los contenidos teóricos serán abordados en dichas clases intentando que los alumnos ayuden participativamente a desarrollar aquellos conceptos que se deriven de los primeros principios permitiendo que en todo momento busquen razonar y encontrar explicaciones lógicas y deducibles. Se promueve a que el alumno utilice y estudie la bibliografía existente, siendo que está información la tendrán siempre disponible y actualizada para su carrera profesional futura. Finalmente se realizarán trabajos prácticos de laboratorio que servirán para que el alumno pueda comprender a través de experimentación planificada los conceptos desarrollados en la teoría permitiendo al mismo tiempo incorporar conocimientos de prácticas y seguridad de laboratorios. Estos trabajos de laboratorio pueden extenderse también a visitas de procesos de gran escala tales como procesos industriales para procesamiento de biomasa u obtención de Biocombustibles. Objetivos de la metodología: Aprender a encontrar, extraer, conceptualizar y correlacionar la información básica y relevante es por supuesto también un objetivo de la asignatura.

Materiales disponibles para el desarrollo de las actividades
-Pizarra y marcadores
-LCD y PC en la medida que sea posible
-Recursos multimediales : videos o conferencias
-Material de laboratorio y reactivos incluyendo modelos moleculares tridimensionales.
-Elementos de protección personal (TP Laboratorio)