



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Física  
 Area: Area IV: Servicios

(Programa del año 2019)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 04/12/2019 06:59:53)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOMASA	TEC.UNIV.EN.ENERGIA REN	05/13	2019	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GUERREIRO, EDUARDO DANIEL	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
PERELLO, ANIBAL DANIEL	Prof. Co-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
2 Hs	2 Hs	1 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2019	30/11/2019	15	90

### IV - Fundamentación

La asignatura provee una visión simple pero rigurosa de los fundamentos de la BIOMASA como fuente de Energía renovable, sentando las bases para futuros 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 la Biomasa. 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. 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 los fundamentos básicos de las ciencias físicas y sobre todo químicas que dan sustento teórico 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.

## VI - Contenidos

### **Unidad 1: Introducción a las bioenergías . Recursos renovables. Intensidad energética . Economía lineal y circular.**

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. Conceptos de Carbono neutral . Energía solar. Concepto de fotosíntesis. Transformación de la energía solar en biomasa. El ciclo del carbono. Elementos celulares. Sustancias que intervienen en la fotosíntesis. Reducción del CO<sub>2</sub>. Ciclo de Calvin. Ciclo de Hatch y Slack. Fotorrespiración.

Unidad 2: 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 3: Conceptos básicos y generalidades de Química. Compuestos y nomenclatura básica inorgánica y orgánica.

Reacciones químicas generalidades y clasificación . Conceptos básicos de Termodinámica . Conceptos básicos de Cinéticas. Mecanismos. Conceptos básicos de las reacciones orgánicas . Generalidades de Microbiología aplicado a procesos fermentativos. Catalizadores (homogéneos, heterogéneos y biocatalizadores) . Reactores : tipos y usos.

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. Mecanismo de combustión de la madera. Sistemas de combustión. Equipos para la combustión y generación . Pirolisis de la biomasa.

Unidad 5: b1- Biocombustibles líquidos: Bioetanol . Propiedades físicas y químicas. Uso como combustible de motores endotérmicos. Reacción de transesterificación y proceso general de obtención y purificación . Regulaciones y especificaciones. Biocombustibles de Generación 1era, 1.5, 2da , 3era y 4ta. Distintas materias primas. Procesos de obtención del bioetanol de 1era y 2da generación. Ventajas y desventajas del bioetanol vs la gasolina de origen fosil (naftas). Situación actual y perspectivas en la Argentina.

Unidad 6: b2- Biocombustibles líquidos: Biodiesel. Propiedades físicas y químicas. Uso como combustible de motores endotérmicos. Proceso general de obtención y purificación . Regulaciones y especificaciones. Distintas materias primas. Biodiesel de 1era y 2da generación. Procesos de obtención del biodiesel. 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. Biometano y Bio-GNL. Situación actual y perspectivas en la Argentina. Biorefinerías. Conceptos generales.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico 1- Monografía sobre la biomasa en la provincia de San Luis, Argentina.

Práctico 2- Monografía sobre El efecto invernadero y los bonos de carbono.

Práctico 3- Esquemas de producción de biocombustibles a partir de la biomasa.

Práctico 4- Monografía sobre las Biorefinerías.

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

## 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 exámenes parciales y cumplimentado el régimen de trabajos prácticos habrá aprobado (regularizado) la asignatura y su nota será el promedio obtenido en las exámenes parciales.

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 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 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 mínimo de aprobación será de 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 caso se considere pertinente, habrá recuperación para un parcial (como máximo) que haya alcanzado su condición de regular pero no la de promoción. En caso de no alcanzarse dicha condición, puede continuar por el régimen de regularización (ver régimen de alumnos regulares).

## IX - Bibliografía Básica

[1] [1] LA BIOCONVERSION DE LA ENEERGIA – Vega – Castillo – Cardenas – Ediciones Pirámide – Madrid – 1983.

[2] [2] -QUIMICA MEDIOAMBIENTAL- Spiro – Stigliani – Pearson Prentice Hall – Madrid – 2004.

[3] [3] -ENERGIA DE LA BIOMASA – Leonor Carrillo – Edicion del Autor – S S de Jujuy – 2004.

[4] [4] -BIOCOMBUSTIBLES, utilización de los aceites vegetales como energía renovable. Luis Angel Agenjas Dominguez [5] [5] –Madrid 1997.

[6] [6] -LOS BIOCOMBUSTIBLES. Manuel Camps Michelena-Francisco Marcos Martin –Ediciones Mundi-Prensa –Madrid -2002

[7] [7] -GENERACION DEL VAPOR, CALDERAS – Marcelo Mesny – Ediciones Marymar – Buenos Aires – 1976.

[8] [8] -RUNNING A BIOGAS PROGRAME, A handbook. David Fulford – Intermediate Technology Publications – UK-1988.

[9] [9]-GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS. George Tchobanoglous – Hilary Theisen – Samuel A Vigil Mc Graw-Hill – 1994

[10] [10] -MANUAL PARA LA PRODUCCION DE BIOGAS – Esteban Hilbert – INTA Castelar.

[11] [11] -BIOGAS DIGEST. VOLUME I, II, III y IV – GTZ-ISAT.

[12] [12] - Material Bibliográfico -libro de apuntes e información- aportado por la cátedra (EDGuerreiro)

## X - Bibliografía Complementaria

[1] NA

## XI - Resumen de Objetivos

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Régimen de clases:

La asignatura se basa en un régimen de formación teórica 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 5 hs aproximadamente 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.

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.

## XII - Resumen del Programa

NA

## XIII - Imprevistos

NA

## XIV - Otros

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	