

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
PLAN DE ASIGNATURA		PÁG.: 1 de 7

IDENTIFICACIÓN								
Programa académico	ESPECIALIZACION EN ENERGIAS RENOVABLES.							
Nombre de la asignatura	BIOENERGIA.							
Código de la asignatura	ER - 101							
Créditos académicos	3							
Horas de trabajo semestral del estudiante	Horas con acompañamiento docente				HTI	64	HTT	144
	HDD	32	HTP	48				
Prerrequisitos	Ninguno							
Correquisitos	Ninguno							
Departamento oferente	División de estudios avanzados							
Tipo de asignatura	Teórica:		Teórico práctica:	X	Práctica:			
Naturaleza de la asignatura	Habilitable:		No habilitable:		x			
	Validable:		No validable:		x			
	Homologable:	x	No homologable:					
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA								
<p>La asignatura Bioenergía como contenido curricular en la Especialización en Energías Renovables, en el área de formación básica se ha establecido en un orden temático estructurado con el propósito que el futuro especialista desarrolle las competencias relacionadas con la captación de energía renovable de este tipo y su transformación en energía del llamado convencional, ya sea en la transformación a combustibles, en su transformación directa en energía térmica o en los procesos necesarios para obtener energía eléctrica a partir de la biomasa.</p> <p>La asignatura Bioenergía se centra en conocer la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y de los biocombustibles dentro de un contexto local, departamental, regional, nacional e internacional.</p> <p>El estudiante tras cursar la asignatura Bioenergía deberá ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para la realización de proyectos de aprovechamiento de la Biomasa y los Biocombustibles de acuerdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A los recursos biomásicos de los que dispone una determinada zona, zona de estudio, diferenciando los tipos de cultivo energéticos que existen en la actualidad, describiendo sus ventajas e inconvenientes. - A como tipifica los diferentes biocombustibles, para describir y comprender los diferentes procesos necesarios para la obtención de biocombustibles, biodiesel y bioetanol principalmente. 								
OBJETIVO GENERAL								
<p>Adquirir habilidad en la aplicación del conocimiento teórico en problemas reales, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y normativos para el desarrollo de la Bioenergía.</p>								

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 2 de 7

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y/o los biocombustibles en el contexto local, departamental, regional, nacional e internacional.

Cuantificar las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable.

Conocer los sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa; de que maneras se puede obtener energía a través de la biomasa.

Evaluar los recursos biomásicos de los que se dispone en una zona determinada, llamada zona de estudio.

Diferenciar los tipos de cultivos energéticos que existen hoy en día, sus ventajas e inconvenientes.

Tipificar los biocombustibles que se emplean hoy en día.

Comprender los procesos de obtención tanto de biodiesel como de bioetanol y/o biometanol.

Estudiar la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
PLAN DE ASIGNATURA		PÁG.: 3 de 7

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y METODÓLOGICAS

Las actividades de aprendizaje propuestas para el desarrollo del curso Bioenergía, permiten propiciar el diálogo crítico y el intercambio para la reflexión, planteamiento de problemas, resolución de interrogantes individuales y grupales en relación con los temas desarrollados e incentivar el trabajo en equipo como estrategias fundamentales para su eficacia y perdurabilidad, mediante las siguientes acciones o estrategia:

La metodología de aprendizaje de este curso se fundamenta en la necesidad de asumir este proceso de manera interactiva, participativa y colaborativa mediada por las herramientas que ofrecen las Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación - TICS; a través de la aplicación de este sistema que se realiza vía Internet, se facilita el autoconocimiento y autoevaluación del estudiante, le permiten descubrir su propia realidad interior, su forma de ver el mundo y replantear su quehacer y su motivación, de tal manera que pueda optar por una posición personal libre frente a la vida personal y al programa que escogió.

El curso será desarrollado en un semestre académico que consta de 144 horas totales que serán distribuidas así: 32 horas de docencia directa y 64 horas de trabajo independiente, en la cual se evaluará la participación en las diferentes actividades programadas, teniendo en cuenta que el desarrollo virtual de los temas se complementará con tutorías.

Las fechas de inicio y de finalización de cada curso serán indicadas por el docente responsable y se requiere una dedicación de horas por parte del estudiante.

La docencia directa tendrá lugar en el aula y horarios asignados para el curso, la asistencia a estas sesiones es obligatoria. Exposición directa del profesor para presentar los fundamentos teóricos y será un espacio de discusión con los estudiantes. Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los estudiantes lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el docente. Se establecerán sesiones prácticas de laboratorio fundamentales para acercar el entorno de trabajo al estudiante y permitan enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Se definirán sesiones de aula de informática para que los estudiantes utilicen entornos matemáticos y software de aplicación para simulación de casos prácticos. Se plantearán lecturas sugeridas de carácter científico (artículos) cuyos temas serán propuestos por el docente para que el estudiante profundice los conocimientos e incentivarlo a desarrollar investigación.

Se realizará un proyecto de aplicación en equipo durante el desarrollo del curso. Los estudiantes deberán realizar un informe técnico en base a criterios técnicos y normativa establecida y realizar una presentación de los resultados más significativos.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
PLAN DE ASIGNATURA		PÁG.: 4 de 7

La asignatura Bioenergía contribuye al logro de las siguientes Competencias Genéricas de la Especialización.

- C.G.2. Analiza con capacidad crítica y reflexiva.
- C.G.3. Propone ideas de emprendimiento e innovación.
- C.G.4. Participa y ejecuta trabajos en equipo interdisciplinarios.
- C.G.5. Aplica la ética en su campo profesional.
- C.G.6. Utiliza software profesional y especializado, así como instrumentos basados en tecnologías de última generación.
- C.G.7. Aplica los conocimientos adquiridos para resolver problemas teóricos y prácticos en el área de Energías Renovables, expresando los resultados de forma oral y/o escrita en lengua nativa y/o en una segunda lengua.

CONTENIDOS, COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Unidad temática	Competencias específicas	Resultados de aprendizajes	Horas presenciales		HTI	HTT
			HDD	HTP		
UNIDAD I: Introducción a los balances de masa y energía. 1.1.- Definiciones y justificación de la Bioenergía como energía renovable. 1.2.- Situación y perspectivas a escala regional, nacional y mundial. 1.3.- Métodos matemáticos para solución de problemas estacionarios y no-estacionarios. 1.4.- Balances de masa y energía en simultáneo. 1.5.- Principio de operaciones unitarias.	Distingue los conceptos necesarios de la Bioenergía para producir energía en base a biomasa y/o los biocombustibles. Detecta las posibilidades que existen para el desarrollo de la Bioenergía.	Presenta las ventajas e inconvenientes de la Bioenergía como tipo de energía renovable Comprueba la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y/o los biocombustibles en el contexto local, departamental, regional, nacional e internacional.				
UNIDAD II: Biomasa. 1. Introducción 1.1. Conceptos generales de la biomasa 1.2. Niveles de organización de la materia 1.3. Cosecha de la energía solar y cadena trófica. 2. El medio ambiente y las plantas 2.1. Clima 2.2. Suelo 2.3. Agua 2.4. Interacción agua-suelo-planta. 3. Fundamentos biológicos de la biomasa 3.1. La célula y sus organelos 3.2. La planta (Estructura y función) 3.3. Adaptación de las plantas al ambiente 4. Fisiología y bioquímica de la biomasa	Confirma los sistemas de aprovechamiento energético para obtener energía de la biomasa. Evalúa los tipos de cultivos energéticos para establecer sus ventajas e inconvenientes. Elige las normativas para el desarrollo de la biomasa.	Considera los diferentes tipos de biomasa. Descubre los recursos biomásicos. Describe los tipos de abastecimiento y logística. Aprueba los cultivos energéticos. Aprecia el informarse y actualizarse de la legislación y normativas relacionadas con la biomasa.				

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
PLAN DE ASIGNATURA		PÁG.: 5 de 7

<p>4.1. Asimilación de Carbono y metabolismo 4.2. Cloroplasto y Fotosíntesis 4.3. Respiración</p> <p>5. Principios básicos del cultivo de plantas 5.1. Sistemas de cultivo agrícola y forestales 5.2. Bioproduktividad y fotosintátos 5.3. Mediciones de la bioproduktividad</p> <p>6. Cultivos energéticos 6.1. Generalidades y clasificación 6.2. Oleaginosas 6.3. Cereales y Pastos 6.4. Forestería</p> <p>7. Fuentes de Biomasa y tratamientos.</p> <p>8. Aprovechamiento de Biomasa en sistemas térmicos.</p> <p>9.- Normativa, legislación y regulación relativa a la biomasa.</p>						
<p>UNIDAD III: Biocombustibles.</p> <p>3.1. Producción biológica de energía. 3.1.1. Energía y ambiente. 3.1.2. Fotosíntesis y biomasa. 3.1.3. Mecanismos fotosintéticos. 3.1.4. Biotecnología aplicada a la tecnología energética.</p> <p>3.2. Producción de etanol como combustible a partir de biomasa celulósica. 3.2.1. Producción de celulosa. 3.2.2. Sacarificación de residuos celulósicos. 3.2.3. Fermentación. 3.2.4. Producción de alcohol en una planta piloto.</p> <p>3.3 Producción de metano. 3.3.1. Fermentación de metano, aspectos biológicos y consorcios microbianos. 3.3.2. Biología molecular de metanógenos. 3.3.3. Desarrollo de la tecnología de biorreactores.</p> <p>3.4. Producción de hidrógeno. 3.4.1. Introducción. 3.4.2. Biofotólisis en microalgas y cianobacterias. 3.4.3. Hidrógeno desde compuestos orgánicos. 3.4.4. Mejoramiento de la capacidad de producción de hidrógeno mediante ingeniería genética.</p>	<p>Precisa los biocombustibles para saber los posibles de emplear.</p> <p>Reafirma los conocimientos básicos para producir con métodos biotecnológicos combustibles de fuentes renovables de una manera sustentable al medio ambiente.</p> <p>Decide las normativas para el desarrollo de los biocarburantes.</p>	<p>Distingue los sistemas de aprovechamiento energético de los biocombustibles; de que maneras se puede obtener energía a través de ellos.</p> <p>Establece los procesos de obtención de etanol, biodiesel bioetanol y/o biometanol, hidrogeno y metano.</p> <p>Deduce como informarse y actualizarse sobre la legislación y normativas relacionadas con los biocombustibles.</p>	32	48	64	144

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
PLAN DE ASIGNATURA		PÁG.: 6 de 7

3.4.5. Investigación y desarrollo en la producción biológica de hidrógeno. 3.5. Producción de biodiesel. 3.5.1. Introducción (ley, ventajas, desventajas) 3.5.2. Producción a partir de cultivos agrícolas. 3.5.3. Producción a partir de residuos de aceites vegetales. 3.5.4. Producción a partir de cultivos de microalgas. 3.5.5. Uso de Biocatalizadores 3.6. El futuro de la producción biológica de energía alterna renovable. 3.6.1. Criterios de sustentabilidad 3.6.2. Normativa, legislación y regulación. 3.6.3. Conclusiones y perspectivas.						
---	--	--	--	--	--	--

HDD: Horas de acompañamiento docente para desarrollo teórico (sesiones sincrónicas)

HTP: Horas de acompañamiento docente para trabajo de prácticas (sesiones sincrónicas)

HTI: Horas de trabajo independiente (sesiones asincrónicas)

HTT: Horas totales del trabajo del estudiante para la unidad temática

HTT = HDD+HTP+HTI (por unidad)

La suma total de las HTT por unidad temática es igual al número total de horas correspondiente al número de créditos de la asignatura. Recuerde un crédito académico es igual a 48 horas de trabajo académico del estudiante.

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua, con el propósito de evaluar las habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante, ofreciendo diferentes estrategias acorde con las normas establecidas, que evalúen la participación en clases, trabajos y consultas sustentados en forma individual o grupal y portafolios.

TALLERES	20%
TRABAJO EN CLASE	20%
PARTICIPACION EN CLASE	20%
TRABAJO INDEPENDIENTE	40%
TOTAL	100%

La nota mínima aprobatoria del curso es de TRES PUNTO CERO (3.0)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Peavy, H., Rowe, D., Tchobanoglous, G. (1985) "Environmental Engineering". McGraw-Hill, New York.
- Himmelblau, D. (1986) "Balances de Materia y Energía". 4ª edición. Prentice Hall.
- Reklaitis, G. (1989) "Balances de Materia y Energía". McGraw-Hill.

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
PLAN DE ASIGNATURA		PÁG.: 7 de 7

- Valiente, A. (1991) "Balances de Materia y Energía en la Industria Alimentaria". Cecsá.
- Seoanez, M. (1997) "Ecología Industrial: Ingeniería Medioambiental aplicada a la Industria y a la Empresa". 2ª edición. Mundi-Prensa, Madrid.
- Tyler Miller, G. (2002) "Introducción a la Ciencia Ambiental". 5ª ed. Thomson, Madrid.
- Field, B., Field, M. (2003) "Economía ambiental: una introducción" McGraw-Hill, 3ª ed. Madrid.
- Unidad de Planificación Minero Energética (UPME). Atlas del potencial energético de la Biomasa residual en Colombia.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Deublein, D.; Steinhauser, A. (2008) Biogas from waste and renewable resources. Wiley-VCH, Weinheim.
- Davis, M., Masten, S. (2005) "Ingeniería y ciencias ambientales". McGraw-Hill Interamericana, México.
- Henry, J., Heinke, G. (1999) "Ingeniería Ambiental". 2ª edición. Prentice-Hall, México.
- Revista Asociación Colombiana de Ingenieros. <https://www.educacion.aciem.org/Revista/>

Link de Consulta:

<https://www.minenergia.gov.co/>

<https://aciem.org/home/>

<https://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>

<https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/>

<http://atlas.ideam.gov.co/presentacion/>