



Centro Universitario de Tonalá

PROGRAMA DE ESTUDIOS

Nombre de la unidad de aprendizaje					
Energía fotovoltaica					
Modalidad:					
Presencial					
Departamento:					
Departamento de Estudios del Agua y la Energía					
Academia					
Energía Eólica y Fotovoltaica					
Área de Formación					
Formación especializada obligatoria					
Clave de la materia:	Nivel:	Prerrequisitos	Co-requisitos	Tipo de asignatura	Tipo de curso:
14295	Licenciatura	N/A	N/A	Teórico-Práctico	Curso-Taller
Hrs. /semestre	Horas semana	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor de créditos:
60	3	40	20	60	6

SRR

Objetivo de la asignatura
Desarrollar la capacidad de diseñar y construir proyecto en materia de Energía fotovoltaica
Aportación de la asignatura al perfil de egreso
Conocimiento del proceso de producción y conversión de la energía solar en energía eléctrica como una fuente de energía renovable, así como la aplicación de esta para solución de problemas energéticos.
Campo de aplicación profesional
Generación de energía, manejo y mantenimiento de paneles fotovoltaicos e instalaciones fotovoltaicas aisladas e interconectadas a la red.
Perfil deseable del docente para impartir la asignatura
Ing. Energía Ing. Sistemas energéticos

UNIDAD 1
Aprovechamiento del sol para producir energía
OBJETIVO
El alumno conocerá los conceptos básicos concernientes a la energía solar fotovoltaica.
Contenido
1.1 El Sol como fuente energética 1.2 Variaciones de la radiación solar
Referencias a fuentes de información básicas
-D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform . -C. Julian Chen. (2011). Physics of Solar Energy. 1 edición. Wiley
Referencias a fuentes de información complementarias

Eda

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Large handwritten signature]

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.

UNIDAD 2
LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

OBJETIVO

El alumno identificará los principios de conversión fotovoltaica, así como la elaboración de materiales semiconductores y paneles.

Contenido

- 2.1 Conductores, aislantes y semiconductores
- 2.2 Principios de conversión fotovoltaica
- 2.3 La célula fotovoltaica
- 2.4 Estructura de la celda
- 2.5 Métodos de obtención de silicio
 - 2.5.1 Epitaxia
 - 2.5.2 Método de Czochralsky

Referencias a fuentes de información básicas

- D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Abdullah, M. (2013). Applied energy an introduction. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Budini N. (2012). Silicio policristalino para dispositivos fotovoltaicos. Universidad nacional del litoral.

Referencias a fuentes de información complementarias

- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.
- http://electronica.ugr.es/~amroidan/deyte/cap09.htm#_Crecimiento_en_volumen.

UNIDAD 3
COMPONENTES DE UN SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

OBJETIVO

El alumno calculará la producción de energía de un aerogenerador considerando distintos factores que afectan a su transformación.

Contenido

- 3.1. El panel fotovoltaico
- 3.2 Fabricación de celdas fotovoltaicas
 - 3.2.1 Sputtering deposition
 - 3.2.2 Deposición química
 - 3.2.3 Técnica de Sol-Gel
 - 3.2.4 Evaporación
 - 3.2.5 Técnica de Serigrafía
 - 3.2.6 Electrodeposición
 - 3.2.7 Sublimación en espacio cerrado
- 3.3 Baterías
 - 3.3.1 Tipos de baterías
 - 3.3.2 Reguladores de carga
 - 3.3.3 Convertidores e Inversores
- 3.4 Cables
- 3.5 Protecciones
- 3.6 Soportes
- 3.7 Seguimiento Solar

Referencias a fuentes de información básicas

SRR

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

- D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Valenzuela, M. (2009). Tecnologías solar-eólica-hidrogeno-pilas de combustible como fuentes de energía.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.
- Enriquez, G. (2010) El abc de las instalaciones electricas en sistemas eolicos y fotovoltaicos. Limusa.

Referencias a fuentes de información complementarias

- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.
- <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5493/Mem%C3%B2ria.pdf>

UNIDAD 4
CONFIGURACIÓN DE APLICACIONES DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

OBJETIVO

El alumno aprenderá las distintas configuraciones que pueden tener los sistemas fotovoltaicos, así como su combinación con otras fuentes renovables de energía.

Contenido

- 4.1 Clasificación de los sistemas fotovoltaicos
- 4.2 Configuración de instalaciones de energía solar fotovoltaica
- 4.3 Sistemas híbridos con participación fotovoltaica

Referencias a fuentes de información básicas

- D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Enriquez, G. (2010) El abc de las instalaciones electricas en sistemas eolicos y fotovoltaicos. Limusa.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.

Referencias a fuentes de información complementarias

- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.

UNIDAD 5
DIMENSIONADO Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

OBJETIVO

El alumno podrá realizar el dimensionado eléctrico de un sistema fotovoltaico de generación, independientemente de su configuración.

Contenido

- 5.1 Dimensionado de las instalaciones
- 5.2 Diseño del sistema de captación
- 5.3 Dimensionado del sistema de baterías
- 5.4 Dimensionado del regulador
- 5.5 Dimensionado del inversor
- 5.6 Cableado

Referencias a fuentes de información básicas

- D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Enriquez, G. (2010) El abc de las instalaciones electricas en sistemas eolicos y fotovoltaicos. Limusa.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.

Referencias a fuentes de información complementarias

- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.

UNIDAD 6
APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA A SISTEMAS DE BOMBEO DE AGUA

OBJETIVO

El alumno conocerá las diversas aplicaciones que pueden tener los sistemas fotovoltaicos

SRR

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

Contenido
6.1 Aplicaciones
6.2 Componentes del sistema
6.3 Uso de los sistemas típicos de bombeo fotovoltaico
6.4 Diseño y dimensionado de un sistema fotovoltaico
Referencias a fuentes de información básicas
-D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Enriquez, G. (2010) El abc de las instalaciones electricas en sistemas eolicos y fotovoltaicos. Limusa.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.
Referencias a fuentes de información complementarias
- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.

UNIDAD 7
MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
OBJETIVO
El alumno aprenderá a realizar mantenimiento a los sistemas fotovoltaicos, en sus diversas configuraciones y aplicaciones.
Contenido
7.1 Mantenimiento de los componentes del sistema fotovoltaico
7.2 Mantenimiento de las instalaciones conectadas a la red
7.3 Mantenimiento del sistema de bombeo fotovoltaico
Referencias a fuentes de información básicas
-D'addario, M. (2015). Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Usos, Aplicaciones Y Diseño. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Enriquez, G. (2010) El abc de las instalaciones electricas en sistemas eolicos y fotovoltaicos. Limusa.
- Alonso, J. (2002). Energía solar fotovoltaica. Colegio oficial de ingenieros en telecomunicaciones.
Referencias a fuentes de información complementarias
- Díaz, M. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Instituto tecnológico de Canarias.

Actividades de aprendizaje
Actividades de investigación. Actividades de investigación y resolución diseñadas por el profesor. Sesiones prácticas (demostrativas). Exposiciones y foros de análisis y discusión propiciados en el aula. Evaluaciones (exámenes).
Material y ambiente del aprendizaje
Aula acondicionada con pizarrón y recursos digitales audiovisuales. Cuaderno y material de escritura. Libro y recursos de consulta digital. Calculadora. Actividades diseñadas por el profesor.

Evaluación del aprendizaje	
1.	Evaluación diagnóstica
2.	Evaluación formativa
3.	Evaluación sumativa
Criterio de evaluación	Porcentaje
Exámenes Departamentales	30%
Exámenes Parciales	20%

STR

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

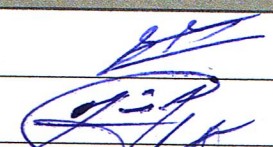

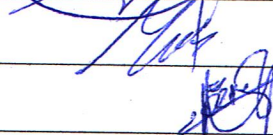

**Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en**

Tareas	20%
Proyecto	30%

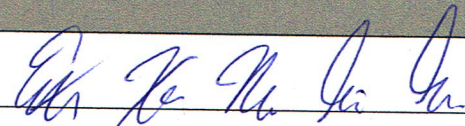



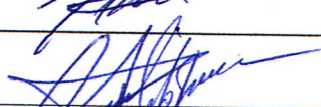
Participantes en la elaboración del programa		
Código	Nombre completo	Fecha de elaboración del programa
2959845	Lester Antonio Acevedo Montoya	15 de diciembre del 2017
2959831	Mónica Patricia Camas Náfate	15 de diciembre del 2017

Aprobó y revisó la academia de:	Fecha de aprobación	Fecha de próxima revisión
Energía Eólica y Fotovoltaica	08 de enero de 2018	Julio del 2018

Miembros de la Academia de Energía Eólica y Fotovoltaica

Nombre	Firma
Mtro. Acevedo Montoya Lester Antonio Presidente	
Mtro. Villagrana Gutiérrez Mario Antonio Secretario	
Mtra. Camas Náfate Mónica Patricia Miembro	
Mtra. Pérez Villalpando Marlene Alejandra Miembro	

Miembros del Colegio Departamental

Nombre	Firma
Dra. Edith Xio Mara García García Presidenta	
Mtro. Sergio Ruiz Rivera Academia de la Energía y Sustentabilidad	
Mtro. Lester Antonio Acevedo Montoya Academia de Energía Eólica y Fotovoltaica	
Dra. Dulce Mónica García Sánchez Academia de Tecnología del Agua	
Dra. Belkis Coromoto Sulbarán Rangel Academia de Energía Termoeléctrica	
Dra. Abril Adriana Angulo Sherman Academia de Hidrocarburos y Combustibles	