

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



Nombre de la materia: ENERGÍAS RENOVABLES
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
No. de créditos: 8
Horas/Clase/Semana: 4
Horas totales/Semestre: 64
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana: 4
Carrera/Tipo de materia: Posgrado en Ingeniería Mecánica
Optativa de orientación ETF
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Marzo 2020

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Gran parte de la energía que se consume actualmente, obtenida de combustibles fósiles, no se recupera y la disponibilidad de las reservas disminuye cada día. A esto se añade las emisiones contaminantes y de efecto invernadero asociado a su combustión. La rama de termofluidos proporciona conceptos y métodos esenciales para abordar éstas cuestiones críticas de la

actualidad, como el uso más efectivo de dichos combustibles fósiles y el fomento de tecnologías de energía renovables. Este curso constituye una base para el conocimiento de fuentes de energía renovables, siendo las principales: energía solar, biomasa, eólica, hidroeléctrica y geotérmica.

OBJETIVO DEL CURSO

- 1) Dar a conocer el uso y consumo actual de la energía y su importancia en la sociedad actual.
- 2) Enfatizar los aspectos de termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos en el estudio de los sistemas y aplicaciones de energía renovable.
- 3) Proporcionar una visión general de las fuentes de energía renovables y de los fundamentos para su análisis.

CONTENIDO TEMÁTICO

- | | | | |
|--|--------------|---|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 Hrs | 3. ENERGÍA SOLAR | 18 Hrs |
| Objetivo: Describir brevemente la distribución de consumo de energía de la sociedad abarcando definiciones básicas. | | Objetivo: Conocer las dos formas principales de aprovechar la energía solar, utilizando colectores solares o células fotovoltaicas, y sus aplicaciones. | |
| 1.1. Definiciones de energía, conversiones y eficiencias | | 3.1. Energía solar térmica | |
| 1.2. Fuentes energéticas actuales | | 3.1.1. Colectores de placa plana | |
| 1.3. Consumo energético | | 3.1.2. Colectores de tubos de vacío | |
| 1.4. Impactos ambientales: cambio climático | | 3.1.3. Sistemas concentradores | |
| 1.5. Fuentes de energías renovables | | 3.1.4. Colector y eficiencia del sistema | |
| 2. BASES DE LA ENERGÍA SOLAR: RADIACIÓN SOLAR | 4 Hrs | 3.1.5. Pérdidas térmicas en tuberías | |
| Objetivo: Entender los principios de la energía solar y la influencia de gases de efecto invernadero en el equilibrio energético de la Tierra. | | 3.1.6. Tanques de agua y capacitancia térmica | |
| 2.1. Conceptos básicos de radiación | | 3.1.7. Sistema solar pasivo de agua caliente | |
| 2.2. Naturaleza y disponibilidad de la radiación solar | | 3.1.8. Calefacción de piscinas | |
| 2.3. El efecto invernadero | | 3.1.9. Calefacción y refrigeración de espacios | |
| 2.4. Radiación solar | | 3.1.10. Aplicaciones adecuadas a las naciones en desarrollo | |
| | | 3.1.10.1. Secado de cultivos | |
| | | 3.1.10.2. Purificación de agua | |
| | | 3.1.10.3. Cocina solar | |

- 3.1.11. Generación de electricidad
- 3.1.12. Plato parabólico
- 3.1.13. Chimeneas solares
- 3.2. Energía solar fotovoltaica
 - 3.2.1. Conductores, aisladores y semiconductores
 - 3.2.2. Unión pn
 - 3.2.3. Propiedades eléctricas de una célula solar
 - 3.2.4. Eficiencia de células solares
 - 3.2.4.1. Factor de relleno
 - 3.2.4.2. Dependencia de eficiencia con la temperatura
 - 3.2.4.3. Eficiencia espectral y elección de materiales
 - 3.2.5. Eficiencia de células multifuncionales
 - 3.2.6. Eficiencia de los sistemas solares
 - 3.2.7. Conexión a la red e inversores
 - 3.2.8. Otros tipos de células solares
 - 3.2.8.1. Películas delgadas
 - 3.2.8.2. Células sensibilizadas por colorante
 - 3.2.9. Cuestiones ambientales
- 3.3. Aspectos económicos de la energía solar térmica y fotovoltaica

4. BIOMASA 7 Hrs

Objetivo: Explicar los términos biomasa y biocombustibles: fundamentos, producción, clasificación y aplicaciones.

- 4.1. El proceso fotosintético.
- 4.2. Biocombustibles
 - 4.2.1. Conversión de biomasa a biocombustible
 - 4.2.2. Elección de materia prima para biocombustibles
 - 4.2.3. Procesos de producción de biocombustibles
 - 4.2.4. Productos de biomasa:
 - 4.2.4.1. Etanol
 - 4.2.4.2. Biodiesel
 - 4.2.4.3. Metanol 246
 - 4.2.4.4. Aceite de pirólisis
 - 4.2.4.5. Biogás
 - 4.2.4.6. Gas de producción
 - 4.2.4.7. Gas de síntesis
- 4.3. Otros usos de los biocombustibles e impactos socio-ambientales
 - 4.3.1. Biocombustibles a partir de desechos y residuos
 - 4.3.2. Papel central de la agricultura en un futuro sostenible
- 4.4. Producción de electricidad y calor.

5. ENERGÍA HIDRÁULICA 10 Hrs

Objetivo: Conocer los principios de aprovechamiento de la energía hidráulica para producción de electricidad y las turbinas hidráulicas como componentes principales.

- 5.1. Estimación de recursos hidroeléctricos
- 5.2. Procesos de conversión de energía

- 5.3. Estimación del salto, caudal y potencia extraíble de un determinado lugar
- 5.4. Tipos de turbinas hidráulicas
 - 5.4.1. Turbinas de acción
 - 5.4.2. Criterios de diseño
 - 5.4.3. Turbinas de reacción
 - 5.4.4. Velocidad específica
- 5.5. Minicentrales hidráulicas

6. ENERGÍA GEOTÉRMICA 10 Hrs

Objetivo: Aprender nociones básicas de la energía de la tierra y sus aplicaciones: origen, distribución, comparación con otros tipos de energía, usos y aspectos económicos.

- 6.1. Origen y características de la energía geotérmica
- 6.2. Magnitud de los recursos geotérmicos
- 6.3. Gradiente térmico
- 6.4. Sistemas de calentamiento y enfriamiento usando energía geotérmica
- 6.5. Centrales geotermoeléctricas
- 6.6. Calentamiento geotérmico residencial y comercial
- 6.7. Cogeneración geotérmica
- 6.8. Impactos ambientales: gases liberados, impacto en la tierra y agua dulce
- 6.9. Economía de la electricidad geotérmica

7. ENERGÍA EÓLICA 7 Hrs

Objetivo: Conocer la magnitud del recurso eólico, su accesibilidad, aplicaciones, así como el análisis de turbinas eólicas.

- 7.1. Características y recursos del viento
 - 7.1.1. Dependencia de la potencia con la velocidad del viento
 - 7.1.2. Distribuciones de velocidad del viento
 - 7.1.3. Velocidad del viento en función de la altura
- 7.2. Transferencia de energía a una turbina
- 7.3. Tipos de turbinas eólicas y curva de rendimiento
 - 7.3.1. Turbinas de eje horizontal versus vertical
 - 7.3.2. Número de palas de turbina y solidez
 - 7.3.3. Turbinas de velocidad de rotación variable y fija
 - 7.3.4. Control y optimización del rendimiento de la turbina eólica
- 7.4. Potencial de energía eólica
- 7.5. Densidad de energía eólica
- 7.6. Aspectos eléctricos e integración de red
- 7.7. Eficiencia de turbinas eólicas
- 7.8. Aplicaciones
- 7.9. Impactos ambientales

8. ECONOMÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES 4 Hrs

Objetivo: Aplicar principios de ingeniería económica a sistemas energéticos basados en energías renovables

- 8.1. Ingeniería económica

- 8.2. El valor temporal del dinero
- 8.3. Efecto de la inflación y los impuestos sobre la tasa de interés
- 8.4. Análisis del costo del ciclo de vida
- 8.5. Análisis de costo-beneficio

- 8.6. Costo unitario del producto
- 8.7. Comparación de proyectos basados en el análisis de costos del ciclo de vida
- 8.8. Análisis del período de recuperación

METODOLOGÍA

El contenido del curso se impartirá por medio de clases, resolución de problemas, estudio de literatura, análisis de

casos de estudio, exposiciones, uso de software y planteamiento de tareas y proyectos.

EVALUACIÓN

Exámenes parciales	60 %	Proyecto	20 %
Tareas	20 %	Total	100 %

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

EHRlich R., GELLER H., Renewable Energy: A First Course, Taylor & Francis CRC Press, 2^{da} Ed., 2017.

GONZÁLEZ VELASCO J., Energías renovables, Editorial Reverté, 2009.

KANOGLU M., CENGEL Y. A., CIMBALA. M. Fundamentals and Applications of Renewable Energy, McGraw-Hill, 1^{er} Ed., 2019.

CREUS, A., Energías renovables, Ediciones de la U, 2^{da} Ed., 2014

JARAUTA L., Energías Renovables, Editorial UOC, 2^{da} Ed, 2014.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Artículos de revistas científicas y tecnológicas.