

CAMPO DISCIPLINARIO
ENERGÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Aire Acondicionado y Refrigeración				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso		CLAVE: 1902		
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria de Elección				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 5	Teóricas: 3	Prácticas: 2	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno tendrá los conocimientos necesarios para modificar la temperatura y humedad de un espacio en la industria o vivienda. Comprenderá el diseño tanto de un sistema convencional como el de un sistema pasivo. Será capaz de reducir la carga térmica del espacio a climatizar mediante el empleo de aislantes térmicos en la envolvente de la edificación y el empleo de la arquitectura solar o bioclimática.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Conceptos Generales	6	3
2	Procesos Psicométricos	6	3
3	Características del Aire Suministrado	6	3
4	Condiciones de Comodidad	8	3
5	Calculo de la carga térmica del espacio	6	7
6	Método convencional para modificar temperatura y humedad	4	3
7	Alternativas de Climatización	8	8
8	Calefacción y Refrigeración	4	2
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas		80

CONTENIDO TEMÁTICO

1. CONCEPTOS GENERALES

- 1.1. Propiedades de la mezcla vapor de agua – aire.
- 1.2. Tablas y carta psicométrica.
- 1.3. Propiedades a diferentes altitudes.

2. PROCESOS PSICOMÉTRICOS

- 2.1. Mezclas de dos flujos.
- 2.2. Flujo de aire sobre una superficie seca y de mayor temperatura.
- 2.3. Flujo de aire sobre una superficie seca y de menor temperatura.
- 2.4. Humidificación y deshumidificación.
- 2.5. Proceso de enfriamiento y deshumidificación.
- 2.6. Proceso de enfriamiento y humidificación.
- 2.7. Proceso de calentamiento y deshumidificación.
- 2.8. Proceso de calentamiento y humidificación.

3. CARACTERÍSTICAS DEL AIRE SUMINISTRADO

- 3.1. Cantidad de aire necesario.
- 3.2. Cálculos de humedad.
- 3.3. Cálculo de calor latente.
- 3.4. Factor de calor sensible.
- 3.5. Aire de retorno.
- 3.6. Ciclo completo del aire suministrado.

4. CONDICIONES DE COMODIDAD

- 4.1. Factores que influyen en la comodidad.
 - 4.1.1. Temperatura del aire
 - 4.1.2. Humedad relativa del aire.
 - 4.1.3. Movimiento del aire.
- 4.2. Sensación de comodidad.
 - 4.2.1. Índices Termofisiológico de stress térmico
 - 4.2.2. Índices Termopsicológicos de confort térmico
- 4.3. Cartas y diagramas de comodidad.
 - 4.3.1. Diagrama bioclimático de Olgyay
 - 4.3.2. Diagrama bioclimático de Givoni
 - 4.3.3. La carta de comodidad del ASHRAE
- 4.4. Temperatura efectiva.
 - 4.4.1. Definición
 - 4.4.2. Diagrama
- 4.5. Condiciones recomendables para diseñar en verano y en invierno.
 - 4.5.1. Condiciones para verano
 - 4.5.2. Condiciones para invierno
- 4.6. Movimiento de aire.
 - 4.6.1. Condiciones para ventilación.
 - 4.6.2. Generación del flujo de ventilación

4.6.2.1. Convencional

4.6.2.2. Natural

5. CALCULO DE LA CARGA TÉRMICA DEL ESPACIO

5.1. Introducción.

5.2. Carga térmica del espacio

5.2.1. Ganancia de calor por radiación solar

5.2.2. Ganancia o pérdida de calor por el medio ambiente

5.2.3. Ganancia de calor por los ocupantes del espacio

5.2.4. Ganancia de calor por equipos (luces, aparatos de cocina y motores)

5.3. Métodos para hacer el balance térmico

5.3.1. Balance térmico de verano - Cálculo simplificado.

5.3.2. Balance térmico de verano - Cálculo detallado.

5.3.3. Balance térmico de invierno – Cálculo simplificado.

6. MÉTODO CONVENCIONAL PARA MODIFICAR TEMPERATURA Y HUMEDAD

6.1. Calentamiento del aire

6.2. Enfriamiento del aire

6.3. Aumento y reducción de humedad

6.4. Selección del equipo de aire acondicionado

7. ALTERNATIVAS DE CLIMATIZACIÓN

7.1. Sistemas de calefacción pasiva.

7.2. Sistemas de enfriamiento pasivo.

7.3. Sistemas de humidificación pasiva.

7.4. Sistemas de deshumidificación pasiva.

7.5. Combinación entre ellas.

7.6. Aislamiento térmico de la envolvente.

7.6.1. Muro

7.6.2. Techo

7.6.3. Ventanas y domos

7.7. Arquitectura solar y diseño bioclimático.

7.7.1. Construcción del espacio en base al clima

7.7.2. Orientación de muros, techos y vidrios de la envolvente

7.7.3. Empleo del viento y naturaleza

8. CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

8.1. Equipo distribuidor de calor.

8.2. Sistemas de calefacción.

8.3. Calefacción central.

8.4. Ciclo mecánico de refrigeración.

8.5. El agente de refrigeración.

8.6. Efecto de refrigeración.

8.7. Capacidad de un sistema.

- 8.8. Ciclos reales de refrigeración.
- 8.9. Refrigeración por absorción.

PRÁCTICAS RECOMENDADAS

1. Construcción de Carta Psicométrica.
2. Procesos convencionales de modificación de temperatura y humedad del aire:
 - 2.1 Procesos de calentamiento del aire
 - 2.2 Procesos de enfriamiento del aire
 - 2.3 Procesos de humidificación del aire
 - 2.4 Procesos de deshumidificación del aire
 - 2.5 Proceso de calentamiento y humidificación del aire
 - 2.6 Proceso de calentamiento y deshumidificación del aire
 - 2.7 Proceso de enfriamiento y humidificación del aire
 - 2.8 Proceso de enfriamiento y deshumidificación del aire
3. Procesos alternos de modificación de temperatura y humedad del aire:
 - 3.1 Procesos de calentamiento del aire
 - 3.2 Procesos de enfriamiento del aire
 - 3.3 Procesos de humidificación del aire
 - 3.4 Procesos de deshumidificación del aire
 - 3.5 Proceso de calentamiento y humidificación del aire
 - 3.6 Proceso de calentamiento y deshumidificación del aire
 - 3.7 Proceso de enfriamiento y humidificación del aire
 - 3.8 Proceso de enfriamiento y deshumidificación del aire

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Whitman, William C. Johnson, William M., *Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado 3: aire acondicionado*, España, Editorial International Thomson Publishing, 2008.
- Carrier, *Manual de aire acondicionado (handbook of air conditioning system design)*, España, Editorial Marcombo, 2009.
- Ribot Martín, Jaume, Nacenta Anmella, Josep María, *Guía rápida de necesidades térmicas para calefacción y aire acondicionado*, España, Editorial Experiencia, 2009.
- Mcquiston, *Calefacción, ventilación y aire acondicionado*, México, Editorial Limusa Wiley, 2006.
- Angel L. Miranda, *Fundamentos de climatización. Psicometría, evaporación y condensaciones*. México, Editorial Alfaomega, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Solé Bonet, Josep, *Aislamiento térmico en la edificación: limitación de la demanda energética DB HE1 e iniciación a la calificación energética*, España, Editorial Col. Legi d'Àparelladors Arquitectes Techniques de Tarragona, 2007.
- Yunus A. Cengel, *Transferencia de calor y masa*, México, 3ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 2007.
- Yunus A. Cengel and Michael A. Boles, *Termodinámica*, México, 5ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, Traducción 2006.
- Van Wylen, *Fundamentos de termodinámica*, México, 2ª Ed., Editorial Limusa Wiley, 2004.

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA
ASIGNATURA**

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de laboratorio	✓
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería en Energía o, Ingeniería Mecánica Eléctrica	Maestría en Ingeniería Energía	Térmica	Sistemas pasivos de climatización



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Plantas de Generación Convencionales				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.				
MODALIDAD:	Curso.	CLAVE:	1907	
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórico-Práctica.			
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Noveno			
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria de Elección			
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA:	5	Teóricas: 3	Prácticas 2	Semanas de clase: 16
				TOTAL DE HORAS: 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE:	Ninguna.			
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:	Ninguna.			

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de identificar los componentes básicos de una central de generación convencional, como las plantas hidroeléctricas, termoeléctricas y nucleoeeléctricas.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Panorama energético.	10	6
2	Infraestructura necesaria en toda planta.	14	12
3	Plantas hidroeléctricas.	6	4
4	Plantas termoeléctricas.	6	6
5	Conversión de la energía nuclear.	6	2
6	Fundamentos del acoplamiento entre los sistemas mecánico y eléctrico.	6	2
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. PANORAMA ENERGÉTICO.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 El problema del suministro de energía eléctrica.
- 1.3 Clasificación de las plantas generadoras.
- 1.4 Clasificación de sistemas de generación de energía.
- 1.5 Panorama en México.
 - 1.5.1 Ubicación de plantas generadores.
 - 1.5.2 Situación actual.
- 1.6 Combustibles disponibles.
 - 1.6.1 Gas.
 - 1.6.2 Petróleo.
 - 1.6.3 Carbón.
- 1.7 Criterios para determinar el poder calorífico.
- 1.8 Selección del combustible.
- 1.9 Efectos y evaluación de cenizas y residuos.

2. INFRAESTRUCTURA NECESARIA EN TODA PLANTA.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Edificios para las plantas de generación.
 - 2.2.1 Obra civil.
 - 2.2.4.1 Cimentaciones.
 - 2.2.4.2 Distribución de Chimeneas y su estabilidad.
 - 2.2.2 Equipos que constituyen el sistema principal.
 - 2.2.3 Equipos que constituyen el Sistema secundario.
 - 2.2.4 Equipos que constituyen los Sistemas de flujo.
 - 2.2.5 Criterios para la distribución de la casa de máquinas.
- 2.3 Generadores de vapor.
 - 2.3.1 Criterios de selección.
 - 2.3.2 Su inserción en el ciclo de generación de potencia.
- 2.4 Características necesarias del agua utilizada en la planta.
 - 2.4.1 Para la generación de vapor.
 - 2.4.2 Para el sistema de enfriamiento.
 - 2.4.3 Para alimentación a las turbinas hidráulicas.
 - 2.4.4 Casos especiales.
- 2.5 Parámetros de selección de turbinas.
 - 2.5.1 Turbinas hidráulicas.
 - 2.5.1.1 Pelton.
 - 2.5.1.2 Francis.
 - 2.5.1.3 Kaplan.
 - 2.5.2 Turbinas de vapor.
 - 2.5.3 Turbinas de gas.
 - 2.5.4 Equipos auxiliares necesarios para cada tipo de turbina.
- 2.6 Evaporadores, condensadores y torres de enfriamiento.
 - 2.6.1 Criterios de selección.

- 2.6.2 Su inserción en el ciclo de generación de potencia.
- 2.7 Parámetros de selección de bombas en el ciclo de generación.
 - 2.7.1 Hidráulicas.
 - 2.7.2 De movimiento recíproco.
 - 2.7.3 Centrífugas.
 - 2.7.4 Para turbina.
 - 2.7.5 Equipos auxiliares necesarios.
- 2.8 Selección del ciclo de potencia a emplearse.
 - 2.8.1 Ciclos de potencia de vapor.
 - 2.8.2 Aplicación del ciclo Rankine.
 - 2.8.3 Aplicación del ciclo Rankine con recalentamiento.
 - 2.8.4 Aplicación del ciclo regenerativo.
 - 2.8.5 Aplicación del ciclo combinado.
- 2.9 Ciclos de potencia de gas.
 - 2.9.1 Aplicación del ciclo de Carnot como modelo.
 - 2.9.2 Aplicación del ciclo de Carnot con aire estándar.
 - 2.9.3 Aplicación del ciclo Diesel.
 - 2.9.4 Aplicación del ciclo Otto.
 - 2.9.5 Aplicación del ciclo Brayton.
 - 2.9.6 Ciclos Ericsson y Stirling.
 - 2.9.7 Sistemas de cogeneración.
- 2.10 Análisis general del proyecto.
 - 2.10.1 Ubicación de la planta.
 - 2.10.2 Análisis económico comparativo básico.

3. PLANTAS HIDROELÉCTRICAS.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Disponibilidad del suministro de agua.
 - 3.2.1 Río.
 - 3.2.2 Presa o represa.
 - 3.2.3 Caída de agua.
- 3.3 Plantas reguladas y no reguladas.
 - 3.3.1 Fórmulas de Bazin, Kutter-Ganguillet, y Manning.
 - 3.3.2 Método de las curvas masas.

4. PLANTAS TERMOELECTRICAS.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Diagrama general de una planta.
 - 4.2.1 Simplificado.
 - 4.2.2 Completo.
- 4.3 Equipos principales y secundarios de una planta termoeléctrica.
- 4.4 Operación de la planta termoeléctrica.
 - 4.4.1 Secuencia del proceso de generación.
 - 4.4.2 Rendimiento.
- 4.5 Consumo de vapor y pérdidas de distribución.
- 4.6 Parámetros de selección.
- 4.7 Equipos auxiliares.

5. CONVERSIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR.

- 5.1 Fundamentos de Física Nuclear.
 - 5.1.1 Estructura atómica.
 - 5.1.2 Isótopos e isótopos radiactivos.
 - 5.1.3 Ley de decaimiento radiactivo.
- 5.2 Detección de la radiación nuclear.
 - 5.2.1 Detectores gaseosos y de centelleo.
 - 5.2.2 Detectores semiconductores.
- 5.3 Principios de protección radiológica.
 - 5.3.1 Dosis, dosis absorbida y dosis equivalente.
 - 5.3.2 Factores de protección: Distancia, tiempo y blindaje.
 - 5.3.3 Criterio ALARA. (As low as reasonably achievable).
- 5.4 Ingeniería de reactores nucleares.
 - 5.4.1 Reactores de fisión.
 - 5.4.2 Reactores de fusión.
 - 5.4.3 Reactores de investigación.
- 5.5 Gestión de desechos radiactivos.

6. FUNDAMENTOS DEL ACOPLAMIENTO ENTRE LOS SISTEMAS MECÁNICO Y ELÉCTRICO.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Conceptos básicos de generadores eléctricos.
 - 6.2.1 Potencia.
 - 6.2.2 Ejes, cojinetes y acoplamiento a la turbina.
 - 6.2.3 Acoplamiento.
 - 6.2.4 Sistemas de protección.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS RECOMENDADAS.

- 1.- Evaluación del panorama energético a nivel nacional.
Investigación en periódicos, revistas y medios electrónicos, durante el semestre, de las principales noticias en el ámbito energético.
- 2.- Investigación sobre un tipo en particular de combustible. Forma de determinar el poder calorífico.
De los combustibles tradicionales que se ven en el programa, seleccionara uno para averiguar características, forma de transporte, lugar de adquisición. Entregando un reporte.
- 3.- Planteamiento de una infraestructura, elaborando planos descriptivos.
En base a una instalación ya existente, o, haciendo una propuesta en un lugar geográfico en particular (En México), planear la instalación de una planta. Haciendo un estimado (Real) del costo de la instalación.
- 4.- Plano de una turbina hidráulica, indicando parámetros, lugar de aplicación, requerimientos.
Investigara en bibliografía, o en la red, para obtener el plano de una turbina, indicando parámetros, potencia, dimensiones, peso, consumo de combustible. De ser posible, averiguar costo.

5.- Plano de una turbina de gas, indicando parámetros, lugar de aplicación, requerimientos, potencia, consumo de combustible.

Investigara en bibliografía, o en la red, para obtener el plano de una turbina de gas, indicando parámetros, potencia, dimensiones, peso, consumo de combustible.

De ser posible, averiguar costo.

6.- Investigación bibliográfica sobre las plantas nucleoelectricas, ubicación de algunas plantas de este tipo en el mundo. Mencionando sus ventajas, desventajas, y evaluará su viabilidad para el caso de México.

7.- Simbología eléctrica, elaboración de diagrama unifilar. Especificaciones.

Investigara la simbología existente para representar componentes eléctricos, en base a normas. Entregando un plano para una instalación específica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Rolf Kehlhofer, Frank Hannemann, Franz Stirnimann, Bert Rukes, *Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants*, 3rd Edition, USA, Editorial PennWell Corp, 2009.
- Álvarez Flores Jesús Andrés, Callejón Agramunt Ismael, *Máquinas Térmicas Motoras*, México, Co-Ediciones Alfaomega-UPC, 2005.
- Vega de Kuyper Juan Carlos, *Química del medio ambiente, 2ª edición.*, México, Editorial Alfaomega-Ediciones Universidad Católica de Chile, 2006.
- Moran Michael J., Shapiro Howard N., *Fundamentos de Termodinámica Técnica*, 2ª Edición, España, Editorial Reverté 2005.
- Rosaler Robert C., et. Al., *Standard Handbook of Plant Engineering*, USA, Editorial McGraw-Hill, 2002.
- Tyler G. Hicks et al, *Standard Handbook of Engineering Calculations*, USA Editorial McGraw-Hill, 2004.
- Philip Kiameh et al, *Electrical Equipment Handbook*, USA, McGraw-Hill, 2003.
- Tyler G. Hicks, *Handbook of Civil Engineering Calculations*, Second Edition, USA McGraw-Hill, 2007.
- Creus Sole Antonio, *Instrumentación Industrial*, 7ª edición. México, Editorial Alfaomega – Marcombo. 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Wark Kenneth, Richards Donald E., *Termodinámica*, España, Editorial McGraw-Hill, 2001.
- Avallone Eugene, et al *MARKS, Standard Handbook of Mechanical Engineers, 11th edition*, USA, Editorial McGraw-Hill, 2007.
- Mujal Rosas Ramón, *Protección de sistemas eléctricos de potencia*, México, Ediciones UPC, 2002.
- Mujal Rosas Ramón M., *Cálculo de líneas y redes eléctricas*, Barcelona, Ediciones UPC, 2002.
- D`Kothari, *Sistemas eléctricos de potencia*, México, Editorial McGraw-Hill, 2008.

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA
ASIGNATURA**

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	✓
Visitas guiadas	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Otras	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica, o Ingeniería Mecánica, o Ingeniería en Energía	Energía	Térmica	Energía



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.
LICENCIATURA: INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Fuentes Alternas de Energía				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso		CLAVE: 1903		
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria de Elección				
NÚMERO DE CRÉDITOS:		8		
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	Teóricas: 4	Prácticas: 0	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna.				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna.				

OBJETIVO GENERAL

Al terminar el curso el alumno habrá ampliado su comprensión sobre los medios existentes para la operación de plantas de generación de energía, complementarias a las termoeléctricas e hidroeléctricas.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Fuentes de Energía Alternativas	6	0
2	Plantas de Energía Solar	10	0
3	Geotermica	8	0
4	Mareomotriz	8	0
5	Generación con Biomasa	6	0
6	El Hidrogeno.	6	0
7	Plantas de Energía Eólica	6	0
8	El Generador Magnetohidrodinámico (mhd)	6	0
9	Otros Tipos de Generación	8	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. FUENTES DE ENERGÍA ALTERNATIVAS

- 1.1 Panorama energético.
- 1.2 Necesidad de aprovechamiento de fuentes alternativas.
- 1.3 Caso particular de México.

2 PLANTAS DE ENERGÍA SOLAR

- 2.1 Características.
- 2.2 Disponibilidad.
- 2.3 Planta de potencia solar.
 - 2.3.1 La generación de vapor por medio de la concentración.
 - 2.3.2 La energía eólico solar.
 - 2.3.3 El heliostato.
 - 2.3.4 Termoeléctrica.
 - 2.3.5 Fotovoltaica.
- 2.4 Limitaciones.

3 GEOTERMICA

- 3.1 Breve historia.
- 3.2 Aprovechamiento de la energía geotérmica.
- 3.3 Plantas geotérmicas.
 - 3.3.1 El ciclo para plantas geotérmicas.
 - 3.3.2 Diferencias con una termoeléctrica.
- 3.4 Ventajas.
- 3.5 Limitaciones.

4 MAREOMOTRIZ

- 4.1 Breve historia.
- 4.2 Aprovechamiento de la energía mareomotriz.
- 4.3 Tipos de campos de energía geotérmica.
- 4.4 Ventajas.
- 4.5 Limitaciones.

5 GENERACIÓN CON BIOMASA

- 5.1 Definición y características.
- 5.2 Disponibilidad.
- 5.3 Emisiones.
- 5.4 Conversión termoquímica.
- 5.5 Combustión directa.
- 5.6 Fermentación alcohólica.
- 5.7 Biocombustibles.

6 EL HIDROGENO

- 6.1 Breve historia.
- 6.2 Obtención del hidrógeno.

- 6.3 Celdas de combustible.
- 6.4 Requerimientos para el almacenamiento.
- 6.5 Ventajas.
- 6.6 Limitaciones.

7 PLANTAS DE ENERGÍA EÓLICA

- 7.1 Breve historia.
- 7.2 Disponibilidad.
- 7.3 Aeromotor.
- 7.4 Parque eólico.
- 7.5 Limitaciones.

8 EL GENERADOR MAGNETOHIDRODINÁMICO (MHD)

- 8.1 Su principio de operación.
- 8.2** Requisitos.
- 8.3** Limitaciones.

9 OTROS TIPOS DE GENERACIÓN

- 9.1 Grupo electrógeno.
- 9.2 Casos de aplicación.
- 9.3 Partes componentes.
 - 9.3.1 Motor de combustión interna.
 - 9.3.2 Sistema de refrigeración.
 - 9.3.3 Alternador.
- 9.4 Pila voltaica.
- 9.5 Pilas de combustible.
 - 9.5.1 Casos de aplicación.
- 9.6 Generador termoeléctrico de radioisótopos.
 - 9.6.1 Casos de aplicación.
 - 9.6.2 Fundamentos de operación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alonso Concheiro Antonio, Rodríguez Viqueira Luís, *Alternativas energéticas*, México, 2002.
- Fernández Salgado, *Compendio de energía solar fotovoltaica, térmica y termoeléctrica*, España, Editorial Mundi Prensa, 2008.
- Gil García Gregorio, *Energías del Siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas*, España, Editorial Mundi-Prensa, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Camps M., Marcos F., *Los biocombustibles*, Madrid, Editorial Grupo Mundi Prensa, 2008.
- Wark Kenneth, Richards Donald E., *Termodinámica*, España, Editorial McGraw-Hill, 2001.

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	
Visitas guiadas	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Visitas guiadas	
Otras	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica, o Ingeniería Mecánica, o Ingeniería en Energía.	Maestría en Energía.	Energía.	Ahorro de energía.