



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
Clave: 08MSU0017H



FACULTAD INGENIERÍA
Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

CONVERSIÓN DE ENERGÍA EÓLICA

DES: INGENIERÍA
Programa(s) Educativo(s): Ingeniería Física
Tipo de materia: Optativa
Clave de la materia: IAF05
Semestre: 9
Área en plan de estudios: Ingeniería Aplicada
Créditos 5
Total de horas por semana: 5
Teoría:4
Práctica
Taller:
Laboratorio:1
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase:
Total de horas semestre: 80
Fecha de actualización: 03/Mayo/2011
Clave y Materia requisito: IAF01, IAF02, IAF03

Propósitos del Curso

En este curso el estudiante desarrolla los conceptos básicos de la energía eólica y de igual manera profundiza aún más en el estudio de esta fuente de energía renovable. Trabaja en equipo para la aplicación de los conocimientos adquiridos en la construcción de un dispositivo que sirva para la transformación de la energía eólica a eléctrica. También conocerá las formas y dispositivos de almacenamiento de la energía.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

Podrá hacer la investigación de la velocidad del viento anualmente, dependiendo del sitio o lugar en que se quiera operar un dispositivo eólico, a sí mismo podrá identificar la viabilidad de del lugar para la instalación y construcción en este sitio, dependiendo de las condiciones de la velocidad del viento durante un periodo grande de tiempo.
 Podrá construir un aerogenerador para transformar la energía eólica en energía eléctrica.

COMPETENCIAS (Tipo y Nombre de las Competencias que nutren a la materia y a las que contribuye)	CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
---	---	--

<p>Para todas las unidades:</p> <p>Ciencias Básicas de la Ingeniería. Ciencias de la Ingeniería y Física. Uso de Información. Solución de Problemas. Trabajo en equipo.</p>	<p>I Introducción I.2 Incentivos para la energía renovable</p> <p>II Potencia del Viento II.1 Viento en el Mundo II.2 Viento en U.S.A. II.3 Viento en Europa II.4 Viento en La India II.5 Viento en México II.6 Investigación y desarrollo en curso</p> <p>III Velocidad del Viento y Distribución de Energía III.1 La velocidad y las relaciones de potencia III.2 Potencia extraída del viento III.3 Área de barrido del rotor III.4 Densidad del aire III.5 Los patrones globales de viento III.6 Distribución de velocidad del viento III.6.1 Distribución de probabilidad de Weibull III.6.2 Modo y media de las velocidades III.6.3 Raíz cúbica media de velocidad (r_{mc}) III.6.4 Modo de media, y las velocidades r_{mc} comparación III.6.5 Distribución de energía III.6.6 Registradores de datos digitales III.6.7 Efecto de la Altura III.6.8 La importancia de datos fiables III.7 Predicción de la velocidad del viento III.8 Mapas de Recursos Eólicos III.8.1 En U.S.A. III.8.2 En Minnesota III.8.3 El Reino Unido III.8.4 Europa III.8.5 México III.8.6 la India</p> <p>IV Sistemas de Potencia IV.1 Componentes del sistema IV.1.1 Torre IV.1.2 Las aspas de la turbina IV.1.3 Control de desvío IV.1.4 Control de Velocidad IV.2 Valoración de la turbina IV.3 Carga eléctrica IV.4 Operación de velocidad variable</p>	<p>Unidad I Identifica las formas de de históricas para incentivar el uso de este tipo de energía renovable.</p> <p>Unidad II Identifica la distribución de velocidades del viento en el mundo y en México.</p> <p>Unidad III Identifica la cantidad de potencia contenida en el viento y la forma de extraerla a través de las turbinas de viento. Identifica la distribución de velocidad del viento durante el año usando funciones de distribución estadísticas, esta distribución corresponde a cada sitio donde se desee colocar un aerogenerador. Investiga la distribución de velocidades en un sitio durante un periodo de diez años para proyectos de más capacidad en potencia eléctrica.</p> <p>Unidad IV Identifica los componentes de los aerogeneradores eléctricos y su funcionamiento. Así también identifica el funcionamiento de la turbina y la forma de operación a diferentes velocidades, el tipo de control que utiliza para direccionarse y los problemas intrínsecos del sistema.</p>
---	---	---

<p>IV.5 Características de diseño del sistema IV.5.1 Número de aspas o alabes IV.5.2 Barlovento sotavento en el rotor IV.5.3 Eje Horizontal Contra eje vertical IV.5.4 Separación de las Torres IV.6 Operación de potencia máxima IV.6.1 Relación de velocidad tope constante IV.6.2 Plan de seguimiento de potencia tope IV.7 Requisitos del sistema de control IV.7.1 Control de Velocidad IV.7.2 Tasa de Control IV.8 Aspectos Ambientales IV.8.1 El ruido audible IV.8.2 Interferencia Electromagnética (EMI)</p>	
<p>V Generadores Eléctricos V.1 Conversión de energía electromecánica V.1.1 Máquina DC V.1.2 Máquina síncrona V.1.3 Máquina de inducción V.2 Generator de inducción V.2.1 Construcción V.2.2 Principio de funcionamiento V.2.3 Velocidad del rotor y deslizamiento V.2.4 Circuito equivalente para cálculo de desempeño V.2.5 Eficiencia y enfriamiento V.2.6 Capacitancia de auto excitación V.2.7 Características de par-velocidad V.2.8 Transitorios</p>	<p>Unidad V Identifica el funcionamiento de las máquinas DC, síncronas y de inducción utilizadas para transformar la potencia mecánica de la turbina en potencia eléctrica.</p>
<p>VI Sistemas de Transmisión (Turbina-Generador) VI.1 Regiones de control de velocidad VI.2 Unidades del generador VI.2.1 Una velocidad fija VI.2.2 Dos velocidades VI.2.3 Uso de engranajes velocidad variable VI.2.4 Uso de Electrónica de Potencia velocidad variable VI.2.5 Unidad Scherbius de velocidad variable VI.2.6 Transmisión directa de velocidad variable VI.3 Selección de velocidad VI.4 selección de velocidad de corte</p>	<p>Unidad VI Identificará los tipos de transmisión de engranajes para la conexión entre la turbina y el generador, así mismo identifica el diseño de generadores que trabajan a diferentes velocidades del rotor.</p>
<p>VII Entrega de proyecto.</p>	<p>Unidad VII Entrega de proyecto desarrollado durante el curso y afinar detalles.</p>

METODOLOGÍA

1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.
2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.

Métodos	Estrategias
<ul style="list-style-type: none">• Centrado en la tarea	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none">• Inductivo	<ul style="list-style-type: none">• Observación• Comparación• Experimentación
<ul style="list-style-type: none">• Deductivo	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación• Comprobación• Demostración
<ul style="list-style-type: none">• Sintético	<ul style="list-style-type: none">• Recapitulación• Definición• Resumen• Esquemas• Modelos matemáticos• Conclusión

Técnicas

- Lectura
- Lectura comentada
- Expositiva
- Debate dirigido
- Diálogo simultáneo

Material de Apoyo didáctico: Recursos

- Manual de Instrucción
- Prácticas de laboratorio
- Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.
- Cañón
- Rotafolio
- Pizarrón, pintarrones
- Proyector de acetatos
- Modelos tridimensionales

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Se entrega por escrito:</p> <p>Elaboración de resúmenes. Cuestionarios. Contenidos de exposiciones. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión). Exámenes escritos. Producto de prácticas de laboratorio.</p>	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad. Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder. Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto. Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
[1] Wind and Solar Power Systems. Mukund R. Patel, Ph.D., P.E., CRC PRESS. 1999.	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Exámenes parciales: 70% Laboratorios y/o prácticas: 20% Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal 10%. Asistencia: 0% <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
UNIDAD I	X	X														
UNIDAD II			X	X												
UNIDAD III					X	X										
UNIDAD IV							X	X	X							
UNIDAD V										X	X	X				
UNIDAD VI													X	X		
UNIDAD VII															X	X