



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura:				Área de docencia: Eléctrica		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Ing. Alejandro Lira Hernández		Programa revisado por:
				Fecha de elaboración : 9 de octubre de 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41264	4	1	5	9	Curso	Sustantivo
Unidad de Aprendizaje Antecedente Ahorro de energía eléctrica				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica (Facultad de Ingeniería)						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El nuevo modelo curricular permite que los planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería (UAEM) estén en una constante actualización de acuerdo a los requerimientos de las condiciones económicas, políticas y sociales del entorno y el avance de los conocimientos científicos y tecnológicos que determinan el ejercicio profesional.

La reestructuración de los planes de estudio está orientada a la transformación de la formación profesional universitaria de disciplinas independientes a una más integral, cuya dimensión de cobertura, equidad y flexibilidad supone crear estructuras curriculares tendientes a una mayor apertura que promuevan la movilidad de los estudiantes entre programas, opciones y niveles formativos, así como el desarrollo de esquemas académico-administrativos que permitan fortalecer formaciones comunes entre carreras y lograr el uso más eficiente de los recursos, tiempos, modos y espacios para aprender; con lo cual se logrará tener un modelo que mejorará la calidad en la formación de los estudiantes.

Con este nuevo plan el Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería de la UAEM será un profesional que:

- ✓ Tendrá los conocimientos específicos, habilidades y actitudes capacitado para proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería mecánica en la producción de bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.
- ✓ Tendrá la capacidad para participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.
- ✓ Podrá asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

El área de docencia Eléctrica se considera como la rama que abarca el diseño y construcción de máquinas eléctricas rotativas y transformadores de potencia, como así también todo lo concerniente a la transmisión y generación de la energía eléctrica (diseño, instalación, análisis de inversión, costos, riesgos, etc.) y las instalaciones eléctricas para cualquier nivel de potencia; se ocupa de lograr los medios y mecanismos necesarios para la obtención, generación, transmisión y utilización de la energía eléctrica; para ello, el profesional de esta especialidad, realiza investigaciones, proyecta instalaciones y se dedica al mantenimiento y saneamiento de todos los sistemas y dispositivos eléctricos, sean accionamientos, controles o protecciones.



En la actualidad es necesario poseer la responsabilidad del suministro energético con niveles de calidad óptimos para las diferentes ciudades y centros de grandes consumos, así como para los consumos domésticos, así como el aplicar medidas que contribuyan a disminuir el despilfarro y uso ineficiente de la energía eléctrica, por esta razón se emplean metodologías que se basan en el análisis de datos energéticos y económicos para encontrar ahorros económicos tangibles que afectan en algunos casos a los procesos en zonas industriales así como el uso de equipo de alta eficiencia

Es incuestionable la importancia de la energía eléctrica como insumo estratégico en el desarrollo económico, tanto a nivel mundial como de una instalación industrial, comercial o de servicios. Además la creciente demanda de energía implica optimizar su uso y poder contar con una oferta adecuada a mediano y largo plazo, así como mitigar la contaminación proveniente de la producción, conducción y uso de la energía.

Puesto que el ahorro de energía eléctrica tiene un papel importante para apoyar en el uso de energéticos, es necesario que el discente practique con problemas característicos en procesos de conversión y generación y se auxilie de técnicas convenientes para su análisis. La práctica en industrias o áreas de servicio le permitirá al discente analizar problemas más extensos y complejos que aquellos que pueden resolverse buscando personalmente valores en tablas y gráficas. Por otro lado, es preciso considerar que el discente aún no tiene desarrollada una formación necesaria para manejar muchas cuestiones de equipos de potencia, sistemas o partes de sistemas de generación, transmisión, distribución, conversión, control, automatización, recepción, procesamiento y utilización de energía eléctrica en todas las frecuencias y potencias y de mantenimiento. Por consiguiente, es demasiado pronto para implementar las diferentes prácticas que involucren a procesos industriales o de generación o que se modifiquen las operaciones de algún proceso eléctrico. En el caso de Ingeniería Mecánica, resulta importante que el discente comprenda los fenómenos de la naturaleza para poder analizar, emplear, desarrollar y aplicar procesos térmicos complejos que se utilizan para bien de la sociedad.

El enfoque y la secuencia que se le puede dar al curso dependerá mucho del docente, pero se recomienda que se empleen técnicas que incentiven al discente a aprender Ingeniería Térmica (no a aplicar fórmulas y memorizar conceptos), empleando diferentes estrategias didácticas como los mapas conceptuales y las gráficas de recuperación.

Evidentemente, el trabajo que tiene que desarrollar el docente puede ser mayor al que emplea en los cursos tradicionales. El objetivo de la reestructuración no es sólo adicionar o cambiar unidades de aprendizaje, sino lograr un cambio total en el paradigma de la enseñanza – aprendizaje.

Es importante destacar que además de la construcción del Programa de estudios por competencias, la labor del docente continúa con la elaboración de la guía didáctica, documento donde planea, organiza y programa el desarrollo del proceso educativo con relación a la participación del docente, el discente, los recursos y medios requeridos.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar y demostrar la factibilidad técnica y rentabilidad económica de la aplicación de medidas de Ahorro de Energía Eléctrica a procesos e instalaciones industriales y de servicios para la protección del Medio Ambiente y reducción de facturas eléctricas.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Diseño, análisis.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En los próximos cursos: Instalaciones eléctricas, conversión de la energía, equipos de potencia.

En su actividad profesional: En procesos industriales y de servicios, en la toma de decisiones.



VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Salón de clase; Visita a varias plantas donde se apliquen procesos de conversión y distribución de energía eléctrica y constructoras de protecciones.

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Gestión de la energía eléctrica.
 - Tarifas eléctricas.
 - Factores de energía eléctrica.
 - Equipos de medición de consumo y demanda de potencia.
 - Análisis de facturaciones eléctricas.
 - Índices energéticos y producción.
 - Evaluación económica de medidas de ahorro de energía eléctrica.

2. Calidad de la energía eléctrica.
 - Fenómenos transitorios en sistemas eléctricos.
 - Protecciones atmosféricas.
 - Seguridad y sistema de tierras físicas.
 - Sistemas de protección TVSS.
 - Sistemas ininterrumpidos de potencia UPS.

3. Metodologías para el ahorro de energía eléctrica.
 - Generalidades del diagnóstico energético.
 - Administración de la demanda y optimización del factor de potencia.
 - Ahorro de energía eléctrica con motores de alta eficiencia y variadores de frecuencia.
 - Ahorro de energía en sistemas de iluminación.
 - Ahorro de energía en aire comprimido.
 - Ahorro de energía en equipos de aire acondicionado.



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Implementar la gestión de la energía en empresas.	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones eléctricas. - Conversión de energía. - Factor de potencia. - Tarifas eléctricas. - Ingeniería económica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis energéticos en equipos eléctricos. - Manejo de tablas para correcciones de factores energéticos. - Interpretación de consumos eléctricos. - Interpretar valores económicos para toma de decisiones. - Manejo de calculadora y software del área de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia.
Estrategias didácticas: Es el conjunto de <ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias cognitivas de puente. 2. Estrategias cognitivas multipropósitos. 3. Estrategias cognitivas espaciales. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo audiovisual. - Equipo de cómputo. - Periódicos, revistas, libros y páginas Web que traten sobre el tema. - Visita a empresas para calcular factores e índices energéticos. 	Tiempo destinado: <p style="text-align: center;">15 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Diferenciar los factores e índices energéticos		Calcular y aplicar el criterio de evaluación para cada factor energético.	Evaluación parcial
Analizar facturaciones eléctricas en función a tarifas oficiales e índices energéticos.		Interpretar consumos y costos, así como detectar desviaciones en el proceso de conversión.	Evaluación parcial



Evaluar económicamente opciones de ahorro de energía.	Calcular valor presente, tasa interna de retorno, terna y relación beneficio - costo	Evaluación parcial.
---	--	---------------------

UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Analizar parámetros en la calidad de energía.	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones eléctricas. - Conversión de energía. - Fenómenos de inducción. - Sistemas de tierras. - Transitorios de tensión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de sistemas apropiados para cada proceso. - Interpretación de valores asociados con seguridad. - Cálculos para determinación de valores eléctricos. - Manejo de calculadora y software del área de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Entendimiento de análisis de pruebas. - Responsabilidad, compromiso - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Optimismo, cooperación, perseverancia.
Estrategias didácticas: Es el conjunto de <ol style="list-style-type: none"> 4. Estrategias cognitivas de puente. 5. Estrategias cognitivas multipropósitos. 6. Estrategias cognitivas espaciales. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo audiovisual. - Visita a empresas dedicadas a la construcción de sistemas de protección y servicios a UPS. 	Tiempo destinado: <p style="text-align: center;">20 horas</p>
		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Uso adecuado de sistemas de protección.		Explicar la variación entre sistemas de protección para potencia, control y descargas atmosféricas,	Evaluación parcial



Impacto de los transitorios en sistemas eléctricos.	Identificar los valores permitidos y explicar los efectos que se generan por efectos en tensión.	Evaluación parcial
Garantía de operación en equipos críticos.	Realizar proyecto de instalación de sistemas ininterrumpidos con protecciones a carga y sistema.	Evaluación parcial.

UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Encontrar potenciales de ahorro de energía eléctrica en sistemas industriales y de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> - Motores eléctricos. - Conversión de energía. - Aire acondicionado. - Aire comprimido. - Elaboración de reportes técnicos. - Operación de equipos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis de las operaciones de equipos industriales. - Obtención de información histórica del comportamiento energético. - Manejo de calculadora y software del área de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia
Estrategias didácticas: Es el conjunto de <ul style="list-style-type: none"> 7. Estrategias cognitivas de puente. 8. Estrategias cognitivas multipropósito. 9. Estrategias cognitivas espaciales. 	Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo audiovisual. - Equipo de cómputo. - Aplicar alguna técnica en empresa industrial. 	Tiempo destinado: <p style="text-align: center;">45 horas</p>	



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Conocer los pasos a seguir para el diagnóstico energético.	Diferenciar la metodología entre los diferentes tipos de diagnósticos energéticos.	Evaluación parcial
Controlar la demanda e incrementar el factor de potencia.	Calcular el impacto en período punta al reducir la demanda. Calcular el porcentaje de bonificación por alto factor de potencia.	Evaluación parcial
Impacto económico con el uso de motores y variadores de velocidad.	Determinar la inversión y ahorros potenciales para validar propuesta.	Evaluación parcial
Evaluar medidas de sustitución de equipo convencional por ahorrador.	Aplicar metodología en función a la NOM 007 ENER para obtener resultados.	Evaluación parcial
Mejorar el sistema que comprende un sistema neumático y un sistema de aire acondicionado.	Obtener el beneficio económico y energético a través de mejoras en el sistema con el impacto de la inversión.	Evaluación parcial



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Manteniéndose dentro de los lineamientos que señala el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM (Capítulo VII), cada profesor podrá elegir su criterio de evaluación, pero, éste deberá ser dado a conocer al resto de los profesores del curso antes de iniciar el semestre.

Sin embargo se sugiere para obtener la calificación del curso el siguiente porcentaje.

Evaluaciones parciales	80 %	Calif. Parcial	100 %
Exposiciones	10 %	Evaluación sumaria	<u>0</u>
Proyecto	10%		
Calif. Parcial	100 %	Calificación final	100 %

XI. REFERENCIAS

1. Ambriz, J.J. y Romero y Paredes; Administración y ahorro de energía, Universidad Autónoma Metropolitana, México 1999
2. Ezquerra, P. Sistemas para el ahorro de energía, Ed Marcombo, España 1999.
3. Sanchez, C.A. Uso eficiente de la energía eléctrica. Modulos Diplomado de ahorro de energía.
4. Administración de la energía eléctrica. Universidad Autónoma Metropolitana, Diplomado de ahorro de energía.
5. Ahorro de energía en la industria FIDE 1994
6. Pere Ezquerra Pizà, Dispositivos y sistemas para el ahorro de energía — Editorial Marcombo - 2000
7. www.conae.gob.mx.
8. www.sener.gob.mx.