



PROGRAMA ANALÍTICO

DEPARTAMENTO: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

CARRERA: INGENIERÍA ELECTRICISTA

ASIGNATURA: USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

CÓDIGO: 0479

AÑO ACADÉMICO: 2018

PLAN DE ESTUDIO: 2004

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1er. CUATRIMESTRE DE 5to.AÑO

ORIENTACIÓN: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.

DOCENTE RESPONSABLE: Dr. Ing. – Cristian H. De Angelo – Prof. Adjunto Exclusivo

EQUIPO DOCENTE: Dr. Ing. Cristian H. De Angelo – Prof. Adjunto Exclusivo
Dr. Ing. Fernando Magnago – Prof. Titular Exclusivo
Ing. Osvaldo Simone – Prof. Adjunto Exclusivo
Dr. Ing. Pablo D. Donolo – Ayudante de Primera Simple
Dr. Ing. Carlos M. Pezzani – Ayudante de Primera Simple
Dra. Paola Verónica Paoloni – Ayudante de Primera Semi Exc.
Dra. Analía Chiecher – Ayudante de Primera Semi Exc.
Cdora. Eliana Chiacchera – Prof. Adjunto.

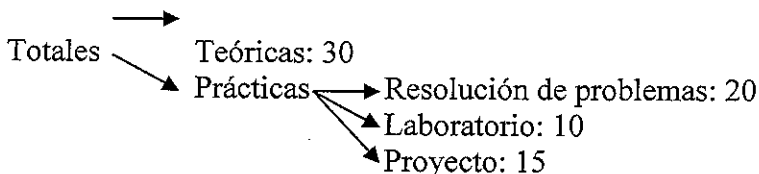
RÉGIMEN DE ASIGNATURAS: (*)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0459	0460

(*) Para cursar asignaturas de cuarto año en adelante se debe tener aprobado Inglés Nivel I y Nivel II

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 5 hs. teórico-prácticas





CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

OBJETIVO GENERAL:

El estudio y conocimiento de estrategias y métodos para un uso eficiente de la energía eléctrica constituyen un aspecto fundamental en la formación de profesionales del sector eléctrico sensibilizados y comprometidos con el uso racional de la energía.

Los estudios en este campo le permitirán al estudiante adquirir conceptos básicos, métodos de análisis y criterios de selección y aplicación para desarrollar correctamente su actividad profesional.

El objetivo general de la asignatura es formar al estudiante en temas relacionados con el uso racional y eficiente de la energía eléctrica, brindándole los conocimientos y competencias necesarias para:

- Utilizar y/o desarrollar tecnologías y equipos que permitan reducir el consumo de energía eléctrica en general y en los procesos productivos de bienes y servicios en particular;
- Diseñar e implementar procesos organizativos y productivos que favorezcan el uso racional y eficiente de la energía eléctrica;

Además, se pretende preparar al estudiante para su actividad como profesional desarrollando su capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías en el ámbito del uso racional y eficiente de la energía eléctrica, y conscientes de la importancia de pensar y gestionar la eficiencia energética en estrecha relación con el sector productivo regional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

A través de la asignatura se pretende desarrollar en el estudiante las capacidades para:

- Analizar críticamente la matriz energética nacional desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- Comunicar y dar visibilidad a la problemática.
- Optimizar el aprovechamiento de recursos naturales con conciencia ambiental, a partir de un uso racional de la energía eléctrica.
- Evaluar la eficiencia energética de procesos productivos específicos e identificar oportunidades de mejora en la eficiencia.
- Reemplazar procesos de producción en el contexto de la demanda de energía eléctrica, por procesos más eficientes.
- Evaluar el beneficio técnico-económico de la implementación de planes de mejora en la eficiencia energética.
- Operar con herramientas informáticas tales como software de simulación y planillas de cálculo destinados a la evaluación de la eficiencia energética.



CONTENIDOS:

Unidad 1: Eficiencia energética: Definiciones y conceptos básicos.

Situación energética mundial y en Argentina: problemática energética, implicancia en el medioambiente y su impacto en el cambio climático. El efecto invernadero. Comité Internacional de Cambio Climático. Protocolo de Kyoto. Matriz energética mundial y en Argentina. Caracterización de la demanda en Argentina. Uso de la energía en la industria.

Unidad 2: Recomendaciones, normativa y tendencias.

Marco energético legal: leyes, regulaciones y programas de eficiencia, nacionales e internacionales. Eficiencia energética y gestión de la energía: IRAM-ISO 50001. Códigos y nomenclatura relacionada con la eficiencia energética. Diagnóstico energético. Indicadores de eficiencia energética.

Unidad 3: Implementación de acciones que visualicen buenas prácticas de eficiencia energética. Proyectos. Funciones del Ingeniero. Gerenciamiento. Funciones y aptitudes gerenciales. Empresa y proyecto. Toma de decisiones. Empatía y conciencia situacional. Liderazgo y trabajo en equipo. Comunicación. Persuasión/convencimiento. Las TICs como recursos para potenciar el alcance e impacto de las ideas.

Unidad 4: Uso eficiente de motores eléctricos en la industria.

Componentes de los sistemas accionados con motores eléctricos. Oportunidades de ahorro de energía en sistemas accionados con motores eléctricos: Especificación de motores eléctricos de acuerdo con las normas NEMA e IEC. Nuevas tecnologías de motores eléctricos: motores de inducción de mayor eficiencia, motores síncronos con imán permanente y arranque en línea – LSPMSM, motor síncrono del imán permanente - PMSM, motor de reluctancia síncrono SynRM, motor de reluctancia conmutada-SRM. Variaciones en la eficiencia de los motores eléctricos por problemas de calidad de energía. Métodos en línea para determinar la eficiencia de motores.

Unidad 5: Accionamientos eléctricos para incrementar la eficiencia en la industria.

Estructura de convertidores de corriente alterna: arrancadores suaves y accionamientos de frecuencia variable (AFV ó VFD). Accionamientos eficientes. Técnicas para control de par y velocidad: velocidad constante, por pasos y velocidad variable. Análisis de eficiencia del conjunto accionamiento-motor. Criterios para el cálculo y selección de accionamientos. Análisis económico de diferentes tipologías de accionamientos-motor.

Unidad 6: Accionamiento eficiente de bombas, ventiladores y compresores.

Equipamientos de mayor importancia en la demanda de energía. Bombas centrífugas. Métodos de variación y ajuste del caudal: on/off, con estrangulamiento de línea, derivación de caudal y con control de velocidad. Evaluación de la eficiencia energética de las bombas y las unidades de bombeo. Accionamientos eficientes para motores utilizados para ventilación: control de caudal. Compresores dinámicos y de desplazamiento: nociones fundamentales, método de control de velocidad y arranque, uso de accionamientos para funcionamiento eficiente.



Unidad 7: La importancia de la iluminación eficiente para el ahorro de energía eléctrica

Estudios de carga en iluminación. Tecnologías actuales para iluminación. Uso y operación eficiente de la iluminación. Análisis de costo beneficio de nuevas tecnologías de iluminación. Iluminación pasiva: fundamentos, método del lumen aplicado a ventanas y tragaluz, control y economía. Ahorros de energía eléctrica con iluminación eficiente.

Unidad 8: Métodos de evaluación económica.

Gestión de selección de accionamientos eléctricos. Determinación de grupo de motores de mayor oportunidad de ahorro energético. Diagramas de Pareto. Evaluación económica para la selección de accionamientos eléctricos: costo de ciclo de vida, beneficio neto, relación beneficio/costo, relación ahorro/inversión, VAN, TIR. Evaluación de riesgo. Oportunidades para la implementación de programas de mejora de eficiencia energética. Análisis de software para auditorías y uso de las hojas de cálculo electrónicas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

MODALIDAD DEL CURSADO

La asignatura tiene régimen cuatrimestral con cinco horas semanales de clases teórico-prácticas. En la parte teórica se presentarán los contenidos temáticos del programa tratando de centrar la exposición en los problemas que necesitan ser reconocidos y resueltos acerca del uso eficiente de la energía eléctrica. En la parte práctica se trabajará a partir de distintos métodos en función de los temas a tratar: en algunos casos se realizará la lectura de artículos, informes de investigación, textos que permitan ejemplificar y asimilar los conceptos trabajados en la parte teórica; en otros casos, los estudiantes resolverán ejercicios que posibiliten la aplicación práctica de los conocimientos dados en la parte teórica.

Se promoverá la participación espontánea de los estudiantes en el proceso de aprendizaje buscando unir los significados experienciales con los significados académicos del estudiante del aprendizaje, tomando en cuenta su interés y conocimientos previos. Se tiene como prioridad la construcción de aprendizajes y el trabajo en equipo de manera colaborativa. Se propiciará las siguientes estrategias:

- Sondeo de saberes previos.
- Teóricos explicativos.
- Lectura comprensiva de texto.
- Trabajos grupales.
- Técnicas de búsqueda en Internet.
- Resolución de problemas tipo.
- Participación activa en los laboratorios.
- Propuestas de proyectos o de intervenciones específicas.

Se espera que los estudiantes logren una integración de los contenidos de la asignatura, con los de otras materias, con cierta capacidad crítica y dominio progresivo de vocabulario específico.



IMPREVISTOS

En caso de no poder desarrollar los contenidos mínimos propuestos en la cátedra para el cuatrimestre se sugerirán actividades complementarias con modalidad virtual, en las cuales se podrán desarrollar los contenidos y propuestas prácticas que no se logren abordar durante el horario de cursado.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:

Los estudiantes podrán optar por alguna de las siguientes condiciones y cumplimentar los requisitos correspondientes:

Promocional

Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas.

Seguimiento del proceso de aprendizaje a partir de tareas áulicas y aprobación de todos los trabajos prácticos y de laboratorio de cada uno de los contenidos específicos. Aprobación de dos evaluaciones parciales con nota no inferior a 7 (siete), sin registrar instancias evaluativas con notas inferiores a cinco puntos. Cada uno tiene su instancia de recuperación. De considerarse necesario y relevante para el aprendizaje del estudiante, se puede solicitar la presentación de alguna tarea adicional, previamente acordada. Cumplidos los requisitos para la promoción no se rinde examen final.

Regular

Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas.

Seguimiento del proceso de aprendizaje a partir de tareas áulicas y aprobación de al menos el 80% de los trabajos prácticos y de laboratorio de cada uno de los contenidos específicos. Aprobación de dos evaluaciones parciales con nota no inferior a 5 (cinco). Cada uno tiene su instancia de recuperación. Cumplidos los requisitos para la regularidad se rinde examen final escrito u oral (a convenir), donde se evaluará lo desarrollado durante el cursado de la asignatura, valorando su coherencia, fundamentación y argumentación teórica vinculada a la práctica profesional.

Libre

Para el examen final debe presentar un proyecto o trabajo práctico integrador desde un enfoque de intervención particular referido a los contenidos de la materia, aprobado con nota no inferior a 7 (siete). Debe ser enviado por correo electrónico al menos 10 (diez) días antes del turno de examen. Además, deberá realizar y aprobar con nota no inferior a 7 (siete) las prácticas de laboratorio. Al igual que el proyecto final la coordinación de las prácticas de laboratorio deberá realizarse al menos 10 (diez) días antes del turno de examen. Cumplido este requisito, se rinde examen final escrito u oral (a convenir) sobre los contenidos de la materia desarrollados en el programa.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- Semana 1: Unidad 1 Introducción – Teórico.
Semana 2: Unidad 1 Teórico.
Semana 3: Unidad 2 Teórico.
Semana 4: Unidad 3 Teórico-Práctico.
Semana 5: Unidad 3 Teórico-Práctico.
Semana 6: Unidad 4 Teórico-Práctico.
Semana 7: Unidad 4 Teórico-Práctico.
Semana 8: Unidad 4 Práctico-Laboratorio.
Semana 9: Unidad 5 Teórico-Práctico.
Semana 10: Unidad 5 Teórico-Práctico.
Semana 11: Unidad 5 Práctico-Laboratorio.
Semana 12: Unidad 6 Teórico-Práctico.
Semana 13: Unidad 6 Teórico-Práctico.
Semana 14: Unidad 7 Teórico-Práctico.
Semana 15: Unidad 8 Teórico-Práctico.

1er Parcial: 03/05/18 - Recuperatorio: 10/05/18

2do Parcial: 14/06/18 - Recuperatorio: 21/06/18

HORARIOS DE CLASES:

Lunes de 9 a 11 hs.

Jueves de 8 a 11 hs.

HORARIOS DE CONSULTA:

Martes y jueves 17 hs. (DE ANGELO, C.)

Lunes y miércoles 15 hs. (PEZZANI, C.)


Martes y viernes 11 hs. (DONOLO, P.)

BIBLIOGRAFÍA:

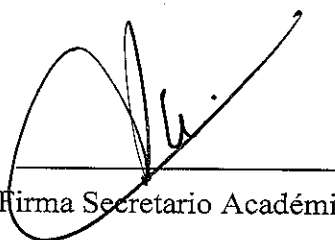
Título	Autor/es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Eficiencia en el uso de la energía eléctrica	Barra Vicente, Fornieles Francesc, Garcia Bernat, Autonell Jordi, Balcells Josep, Brossa Joan	Marcombo	2011	-
Norma IRAM-ISO 50001. Sistemas de gestión de la energía	IRAM-ISO	IRAM-ISO	2011	-



Improving energy efficiency in industrial energy systems	Thollander, Patrick Palm, Jenny	Springer	2013	1
CRC Handbook of energy efficiency	Frank Kreith, Ronald E. West	CRC Press	1996	1
Comparison of protection requirements in IE2-, IE3-, and IE4-Class Motors	F. Ferreira, B. Leprettre, A. T. de Almeida,	IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 52, pp. 3603-3610	2016	-
Analysis of a nonintrusive efficiency estimation technique for induction machines compared to the IEEE 112b and IEC 34-2-1 standards	C. S. Gajjar, J. M. Kinyua, M. A. Khan, P. S. Barendse.	Industry Applications, IEEE Trans. on, vol. 51, pp. 4541-4553.	2015	-
Full load efficiency estimation of refurbished induction machines from no-load testing.	A. G. Siraki, P. Pillay, P. Angers,	Energy conversion, IEEE trans. on, vol. 28, pp. 317-326	2013	-
Induction motor efficiency	E. B. Agamloh,	Industry Applications Magazine, IEEE, vol. 17, pp. 20-28,	2011	-
A review on electrical motors energy use and energy savings	R. Saidur,	Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 14, pp. 877-898	2010	-



Firma Docente Responsable



Firma Secretario Académico