IDENTIFICACIÓN

Programa académico	ESPECIALIZACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES.						
Nombre de la asignatura	EFICIENCIA ENERGÉTICA.						
Código de la asignatura	ER 201						
Créditos académicos	*3*						
Horas de trabajo semestral del estudiante	Horas con acompañamiento docente				HTI	96	HTT	144
	HDD	32	HTP	16				
Prerrequisitos	Ninguno						
Correquisitos	Ninguno						
Departamento oferente	División de estudios avanzados						
Tipo de asignatura	Teórica:		Teórico práctica:	X	Práctica:		
Naturaleza de la asignatura	Habilitable:		No habilitable:	x			
	Validable:		No validable:	x			
	Homologable:	x	No homologable:				

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Eficiencia Energética como contenido curricular en la Especialización en Energías Renovables, en el área de formación específica se ha establecido en un orden temático estructurado con el propósito de que el futuro especialista tenga la formación necesaria relacionada con el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

El futuro Especialista en Energías Renovables será capaz de entender los componentes básicos del suministro de energía, y cómo pueden ser utilizados en forma más eficiente, por lo que al finalizar el curso podrá conocer e identificar fundamentos de un programa de eficiencia energética, disponiendo de los lineamientos necesarios y la metodología de su implementación

OBJETIVO GENERAL

Adquirir habilidad en la aplicación del conocimiento teórico en problemas reales, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y normativos para implantar sistemas energéticamente eficientes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer técnicas de conservación de energía y las tecnologías disponibles para reducir el consumo y optimizar el rendimiento energético.

Identificar los puntos de mayor potencial de ahorro de energía, así como los factores claves para su análisis.

Aplicar metodologías para realizar diagnósticos energéticos.

Implementar proyectos de automatización partiendo del diagnóstico energético para incrementar los beneficios económicos y de productividad del proceso.

Proponer políticas y programas que fomenten el mejoramiento de la eficiencia energética en el transporte de bienes y personas.

Identificar las alternativas para alcanzar una mayor eficiencia energética en el transporte.

Ubicar las barreras que impiden aplicar las medidas de eficiencia energética que se consideren como las más viables.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y METODÓLOGICAS

Las actividades de aprendizaje propuestas para el desarrollo del curso Eficiencia Energética, permiten propiciar el diálogo crítico y el intercambio para la reflexión, planteamiento de problemas, resolución de interrogantes individuales y grupales en relación con los temas desarrollados e incentivar el trabajo en equipo como estrategias fundamentales para su eficacia y perdurabilidad, mediante las siguientes acciones o estrategia:

La metodología de aprendizaje de este curso se fundamenta en la necesidad de asumir este proceso de manera interactiva, participativa y colaborativa mediada por las herramientas que ofrecen las Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación - TICS; a través de la aplicación de este sistema que se realiza vía Internet, se facilita el autoconocimiento y autoevaluación del estudiante, le permiten descubrir su propia realidad interior, su forma de ver el mundo y replantear su quehacer y su motivación, de tal manera que pueda optar por una posición personal libre frente a la vida personal y al programa que escogió.

El curso será desarrollado en un semestre académico que consta de 144 horas totales que serán distribuidas así: 32 horas de docencia directa y 16 horas de trabajo teórico – práctico con acompañamiento docente, en la cual se evaluará la participación en las diferentes actividades programadas, teniendo en cuenta que el desarrollo virtual de los temas se complementará con tutorías.

Las fechas de inicio y de finalización de cada curso serán indicadas por el docente responsable y se requiere una dedicación de horas por parte del estudiante.

La docencia directa tendrá lugar en el aula y horarios asignados para el curso, la asistencia a estas sesiones es obligatoria. Exposición directa del profesor para presentar los fundamentos teóricos y será un espacio de discusión con los estudiantes. Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los estudiantes lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el docente. Se establecerán sesiones teórico - prácticas fundamentales para acercar el entorno de trabajo al estudiante y permitan enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Se definirán sesiones de aula de informática para que los estudiantes utilicen entornos matemáticos y software de aplicación para simulación de casos prácticos. Se plantearán lecturas sugeridas de carácter científico (artículos) cuyos temas serán propuestos por el docente para que el estudiante profundice los conocimientos e incentivarlo a desarrollar investigación.

Se realizará un proyecto de aplicación en equipo durante el desarrollo del curso. Los estudiantes deberán realizar un informe técnico en base a criterios técnicos y normativa establecida y realizar una presentación de los resultados más significativos.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

La asignatura Eficiencia Energética contribuye al logro de las siguientes Competencias Genéricas de la Especialización.

- C.G.2. Analiza con capacidad crítica y reflexiva.
- C.G.3. Propone ideas de emprendimiento e innovación.
- C.G.4. Participa y ejecuta trabajos en equipo interdisciplinarios.
- C.G.5. Aplica la ética en su campo profesional.
- C.G.6. Utiliza software profesional y especializado, así como instrumentos basados en tecnologías de última generación.
- C.G.7. Aplica los conocimientos adquiridos para resolver problemas teóricos y prácticos en el área de Energías Renovables, expresando los resultados de forma oral y/o escrita en lengua nativa y/o en una segunda lengua.

CONTENIDOS

Unidad temática	Horas presenciales		HTI	HTT
	HDD	HTP		
UNIDAD I: Introducción a la Eficiencia Energética. 1.1 Conceptos básicos de auditorías energéticas. 1.2 Panorama nacional e internacional. 1.3 Aspectos generales de la gestión energética. 1.4. Energías secundarias y tecnologías de conversión. 1.4.1 Energía eléctrica: 1.4.2 Generación, transmisión y distribución 1.4.3 Planeación del sector eléctrico 1.4.4 Fuentes de energía primaria, energía secundaria y uso final de la energía (sectores de consumo) 1.4.3 Eficiencias en la conversión y uso final de la energía 1.4.4 Recursos energéticos renovables y no renovables. 1.4.5 Unidades de medida de la energía y equivalencia. 1.5 Métodos de elaboración de los balances energéticos. UNIDAD II: Legislación y Normatividad. 2.1 Aspectos generales de la legislación. 2.2 Organismos y entidades nacionales. 2.3 Normatividad nacional e internacional. 2.4.- Situación energética actual de Colombia y del mundo. 2.4.1 Oferta energética.	32	16	96	144

	2.4.2 Demanda energética. 2.5 Energía y desarrollo económico. 2.5.1 Consumo de energía. 2.5.6 Producto interno bruto. 2.5.7 Intensidad y elasticidad energética. UNIDAD III: Métodos de Diagnósticos Energéticos. 3.1 Tipos de diagnósticos 3.2 Instrumentos de medición básicos necesarios 3.3 Sistemas eléctricos, térmicos y combinados 3.4 Definición de parámetros: 3.4.1 Por medir 3.4.2 Por calcular 3.4.3 De referencia 3.5 Determinación de la energía: 3.5.1 Útil 3.5.2 Pérdida 3.6 Análisis de resultados 3.7 Aplicación de medidas de ahorro de energía con rentabilidad aceptable UNIDAD IV: Uso racional de la energía eléctrica 5.1 Factor de carga y la administración de la demanda 5.2 Factor de potencia 5.3 Distorsión de armónicas 5.4 Características del uso racional de la energía eléctrica en: 5.4.1 Iluminación 5.4.2 Aire acondicionado 5.4.3 Bombeo 5.4.4 Motores 5.5 Técnicas de Ahorro de Energía en Sistemas Eléctricos. 5.5.1 Estudio de tarifas eléctricas. 5.5.2 Administración de la demanda de energía eléctrica. 5.5.3 Estudio del factor de carga. 5.5.4 Estudio del factor de potencia. 5.5.5 Aplicación de la normatividad vigente. UNIDAD V: - Eficiencia Energética en el Transporte. 5.1. Producción y consumo de energía. 5.2. Análisis del consumo energético en el sector transporte. 5.3. Factores de consumo energético. 5.4. Políticas hacia la producción y el consumo energético. 5.5. Metodología para generar indicadores de consumo energético.					

	5.6 Establecimiento de medidas de ahorro energético en el sector transporte. 5.7. Metodología para generar indicadores de ahorro energético. 5.8 Sistemas de transporte inteligente. 5.9. Herramientas tecnológicas disponibles. 5.10. Interpretación de información de consumo energético y ambiental. UNIDAD VI. Evaluación económica de proyectos de ahorro de energía. 5.1 Evaluación preliminar 5.1.1 Periodo de pago 5.1.2 Recuperación de la inversión 5.2 Evaluación detallada 5.2.1 Análisis beneficio/costo 5.2.2 Periodo de recuperación del capital invertido 5.2.3 Tasa interna de retorno 5.3 Análisis marginal.				

HDD: Horas de acompañamiento docente para desarrollo teórico (sesiones sincrónicas)
HTP: Horas de acompañamiento docente para trabajo de prácticas (sesiones sincrónicas)
HTI: Horas de trabajo independiente (sesiones asincrónicas)
HTT: Horas totales del trabajo del estudiante para la unidad temática
HTT = HDD+HTP+HTI (por unidad)

La suma total de las HTT por unidad temática es igual al número total de horas correspondiente al número de créditos de la asignatura. Recuerde un crédito académico es igual a 48 horas de trabajo académico del estudiante.

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua, con el propósito de evaluar las habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante, ofreciendo diferentes estrategias acorde con las normas establecidas, que evalúen la participación en clases, trabajos y consultas sustentados en forma individual o grupal y portafolios.

TALLERES	20%
TRABAJO EN CLASE	20%
PARTICIPACION EN CLASE	20%
TRABAJO INDEPENDIENTE	40%
TOTAL	100%

La nota mínima aprobatoria del curso es de TRES PUNTO CERO (3.0)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Ministerio de minas y energía, Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas (RETIE).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).
- Ministerio de minas y energía, Reglamento Técnico de Iluminación y alumbrado público (RETILAP).
- ISO 50001: Sistema de Gestión Energética.
- NTC - ISO 50001: Gestión Energética.
- Rodríguez L., Alonso A. Alternativas energéticas. México. CECSA, 1981.
- Kennedy, Turner and Capehart. Guide to energy management. Prentice Hall, 1994.
- Bejan, A. Advanced thermodynamics. 2ª edition. John Wiley & Sons.
- Severns, W.H. Degler H.E. y Miles J.C. Energía mediante Vapor, Aire o Gas. Editorial REVERTE, S.A. 2001.
- Clark II, William H., Análisis y gestión energética de edificios: métodos, proyectos y sistema de ahorro energético, McGraw-Hill ISBN: 978-84-481.
- Manheim, M., Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Vol. 1, Massachussets Institute of Technology Press, 1979.
- Association of American Railroad, Modelo RECAP para analizar costos relacionados con la energía gastada por el tren, Washington, D.C., 1992.
- Kerner, Boris S., The Physics of Traffic, Springer, 2004.
- McShane, William, Traffic Engineering, Prentice-Hall Intern, 2004.
- Rex W. Faulks, Principles of Transport, Mc Graw-Hill International Editions. Chemical
- Engineering, Series, 1992.
- Walter Hay, William, Ingeniería de Transporte, Limusa. México, 1983.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- NFPA 70. National Electrical Code. International Electrical Code® Series.
- NTC 5001. Calidad de la Potencia Eléctrica Límites y Metodología de Evaluación en Punto de Conexión Común.
- Borroto A. Recomendaciones metodológicas para la implementación de sistemas de gestión de la energía según la norma ISO 50001. Programa CYTED, Universidad de Cienfuegos. Cuba, 2013.
- Revista Asociación Colombiana de Ingenieros. https://www.educacion.aciem.org/Revista/
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Invierta y Gane con Energía: Guía práctica para la aplicación de incentivos tributarios de la ley 1715 de 2014. Disponible en: http://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf

- UPME, ONUDI. Manual de Optimización de Sistemas de Vapor Industrial. Programa Eficiencia Energética Industrial en Colombia, EEI Colombia. Abril 2018. https://eeindustrial.co/material-de-consulta/publicaciones/21.
- UPME, ONUDI. Manual de Optimización de Sistemas de Bombeo. Programa Eficiencia Energética Industrial en Colombia, EEI Colombia. Octubre de 2018. Disponible en: https://eeindustrial.co/material-de-consulta/publicaciones/2
- UPME, ONUDI. Manual de Optimización de Sistemas de Motores Eléctricos Industriales. Septiembre de 2018. https://eeindustrial.co/material-de-consulta/publicaciones/21

- Link de Consulta:
- https://www.minenergia.gov.co/
- https://aciem.org/home/
- https://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx
- https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/
- http://atlas.ideam.gov.co/presentacion/