

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura															
Código	402043			Créditos ECTS	3										
Denominación (español)	Plan de Mejoras del Sistema de Gestión de Energía														
Denominación (inglés)	Energy Management System Improvement Plan														
Titulaciones	Máster Universitario en Energías Renovables, Gestión y Eficiencia Energética														
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales														
Semestre	1	Carácter	Obligatoria												
Módulo	Sistemas de Gestión de Energía														
Materia	Gestión Energética														
Profesor/es															
Nombre	Despacho			Correo-e				Página web							
Juan Félix González González (1)	B1.3			jfelixgg@unex.es											
Alfonso Carlos Marcos Romero (2)	B.2.11			acmarcos@unex.es											
Área de conocimiento	Física Aplicada (1) y Expresión Gráfica en la Ingeniería (2)														
Departamento	Física Aplicada (1) y Expresión Gráfica (2)														
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Alfonso Carlos Marcos Romero														
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUERGyEE)															
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias CEPE y CETF	Marcar con una "X"	Competencias CES	Marcar con una "X"	Competencias CEG	Marcar con una "X"	Competencias CEGI	Marcar con una "X"	Competencias CEN	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CEPE		CES1		CEG1		CEG11		CEN1	
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CETF		CES2		CEG2		CEG12		CEN2	
CB8	X	CG3		CT3	X			CE33		CEG3		CEG13			
CB9	X	CG4		CT4	X			CES4	X	CEG4		CEG14			
CB10	X	CG5	X	CT5	X			CES5	X	CEG5		CEG15			
		CG6	X	CT6	X			CES6		CEG6		CEG16			
		CG7		CT7	X					CEG7					
		CG8	X	CT8	X										
		CG9	X	CT9	X										
		CG10		CT10	X										
				CT11	X										
				CT12	X										
				CT13	X										

CEPE: Competencia específica prácticas en empresas
 CETF: Competencia específica de trabajo fin de máster
 CES: Competencias Específicas de Sistemas de Gestión de Energía
 CEG: Competencias Específicas de Generación con Energías Renovables
 CEGI: Competencias Específicas de Gestor Instalaciones y Edificios de Consumo Cero
 CEN: Competencias Específicas de Normativa

Contenidos
Breve descripción del contenido
Medidas aplicables a la generación y al consumo de equipos e instalaciones. Estudio de viabilidad de medidas de mejora. Aspectos medioambientales asociados a la generación y uso de la energía.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Líneas maestras que definen los Planes de Eficiencia Energética en diferentes ámbitos de nuestro entorno.</p> <p>Contenidos del tema 1: Plan de Eficiencia Energética: visión para Europa, España y Extremadura.</p> <p>Prácticas: AP_Lab1. Revisión de la Normativa relacionada con Planes de Eficiencia Energética para implantar un SGE en una industria/edificio. Duración: 1,5 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Tema 1. Desarrollo: Laboratorio B.1.17.</p>
<p>Denominación del tema 2: Análisis de los conceptos habituales de desempeño energético (uso de la energía, consumo de energía, intensidad energética, eficiencia energética y ahorro de energía).</p> <p>Contenidos del tema 2: Análisis de las necesidades energéticas de una organización. Conceptos de eficiencia, uso y consumo de energía de la organización. Análisis de la factura energética: tarifas de la energía y del agua.</p> <p>Prácticas: AG_ATG1. Evaluar las necesidades energéticas de un edificio o instalación. Aplicar conceptos de eficiencia, uso y consumo de energía a dicha evaluación. Duración: 1,5 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 y 2. Desarrollo: Hiperaula. AP_Lab2. Analizar la factura energética: valorar tarifas de energía y agua. Duración: 2 hora. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 y 2. Desarrollo: Laboratorio B.1.17.</p>
<p>Denominación del tema 3: Análisis energético actual de la organización y propuesta de alternativas.</p> <p>Contenidos del tema 3: Definir líneas de base energética, indicadores de desempeño energético y objetivos, metas y plan de actuación. Fuentes de energía de la organización. Alternativas que supongan mejoras energéticas.</p> <p>Prácticas: AG_ATG2. Analizar línea base energética, seleccionar desempeño energético de una instalación y establecer objetivos, metas y plan de actuación. Duración: 2 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 2 y 3.</p>

<p>Desarrollo: Hiperaula. AP_Lab3. Evaluar las fuentes de energía usadas en una industria/edificio. Valorar alternativas para la mejora energética Duración: 2 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 2 y 3. Desarrollo: Laboratorio B.1.17.</p>
<p>Denominación del tema 4: Elementos consumidores de energía en una instalación/edificio y análisis de posibles mejoras de aplicación.</p> <p>Contenidos del tema 4: Identificación de los usos significativos de energía de la organización. Áreas prioritarias</p> <p>Prácticas: AP_Lab4. Creación de una herramienta propia para el análisis de elementos consumidores de energía del edificio/instalación RETO y posibles mejoras de aplicación. Duración: 3,5 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 3 y 4. Desarrollo: Laboratorio B.1.17.</p>
<p>Denominación del tema 5: Elaboración de un Plan de Mejoras para un SGE y análisis de aplicación de automatización de instalaciones.</p> <p>Contenidos del tema 5: Desarrollo de un plan de mejora de un SGE</p> <p>Prácticas: AD_ATG3. Elaborar un Plan de Mejoras para el SGE de la instalación/edificio RETO. Duración: 1,5 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 a 5. Desarrollo: Hiperaula. AP_Lab5. Aplicación herramienta informática de automatización de instalaciones vs digitalización al estudio RETO. Duración: 2 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 a 5. Desarrollo: Laboratorio B.1.17.</p>
<p>Denominación del tema 6: Valoración del PMSGE real, potencial de ahorro y estudio de viabilidad.</p> <p>Contenidos del tema 6: Análisis de un PMSGE real, valoración de posibles mejoras a implantar</p> <p>Prácticas: AP_Lab6. Valorar un PMSGE real, estudiar el plan de ahorro y viabilidad de una instalación/edificio. Duración: 2 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 a 6. Desarrollo: Laboratorio B.1.17.</p>

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Presentación de Trabajos	Actividades prácticas			Actividad de seguimiento	No presencial
				LAB	ORD	SEM		
Tema	Total	GG					TP	EP
1	7,5	1,0	0	1,5	0	0	0,0	5,0
2	12,5	2,0	1,5	2,0	0	0	0,0	7,0
3	14,0	2,0	2,0	2,0	0	0	0,0	8,0
4	12,5	2,0	0	3,5	0	0	0,0	7,0
5	12,5	2,0	1,5	2,0	0	0	0,0	7,0
6	8,0	1,0	0	2,0	0	0	0,0	5,0
Evaluación	8,0	0,0	0,0	2,0	0	0	0,0	6,0
Prueba Final	8,0	0,0	0,0	2,0	0	0	0,0	6,0
TOTAL	75,0	10,0	5,0	15,0	0	0	0,0	45,0

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes).
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Seminario/Laboratorio: Sesiones de trabajo utilizando metodología basada en proyectos.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Prácticas externas en empresas. Esta actividad es fundamental y obligatoria para los objetivos planteados en este Máster, dado su carácter eminentemente práctico.	
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	

<p>11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.</p>	X
--	---

Resultados de aprendizaje

Capacidad para interpretar los datos obtenidos en las fases de medición y recopilación de información, identificando aquellos que están fuera de los valores óptimos y que tengan mayor capacidad de mejora en un proyecto, instalación industrial o edificio.

Capacidad para valorar y discutir en equipo las medidas de mejoras de eficiencia energética y medioambientales y plan de acción en instalaciones reales o simuladas para generar controles operacionales y obtener los valores óptimos del SGE a implantar.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

La calificación se basa en el sistema de calificaciones vigentes, consistente en asignar una puntuación numérica de 0 a 10 a cada actividad o elemento susceptible de evaluación, ponderando finalmente esta valoración en función de la importancia asignada a dicha actividad o elemento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN (CEV)	
Descripción	Competencias asociadas
1. Revisar la Normativa relacionada con Planes de Eficiencia Energética para implantar un SGE en una industria/edificio	CG1, CT6, CT10, CT12, CES4, CES5
2. Evaluar las necesidades energéticas de un edificio o instalación y analizar su factura energética.	CG1, CG6, CG8, CT4, CT10, CES4, CES5
3. Analizar línea base energética, seleccionar desempeño energético de una instalación, establecer objetivos, metas y plan de actuación, evaluar fuentes de energía y alternativas para la mejora energética.	CB6 a CB10, CG2, CG6, CG7, CT6, CT10, CES4, CES5
4. Diseñar una herramienta propia para el análisis de elementos consumidores de energía del edificio/instalación RETO y posibles mejoras de aplicación.	CB6 a CB10, CG3, CG6, CG7, CT4, CT8-CT10, CES4, CES5
5. Elaborar en equipo un Plan de Mejoras para el SGE del edificio/instalación RETO y análisis de aplicación de automatización de instalaciones.	CB6 a CB10, CG1, CG5, CG8, CG9, CT1 a CT4, CT5-CT8, CT11-CT13, CES4, CES5
6. Exponer el trabajo final realizado en equipo sobre el Plan de Mejoras propuesto sobre un caso RETO ejemplo, analizando el plan de ahorro y viabilidad del mismo	CG2, CG5, CG8, CG9, CT1-CT4, CT5, CT7, CT11-CT13, CES4, CES5

Actividades de evaluación (AE):

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

AE	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Exámenes. Se realizará un examen parcial y un examen final donde se evaluarán los conocimientos planteados en la materia. Se considera la parte de evaluación fundamentalmente teórica.	0%-80%	20%	20%	60% (1)
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos...). Se evaluarán los entregables relacionados con los proyectos planteados relacionados en la materia, de forma individual y en grupo. Se considera la parte de evaluación práctica.	0%-80%	80%	80%	40% (2)
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales. Se valorará la participación activa y positiva del estudiante en las actividades formativas de la materia.	0%-20%	nota adicional (**)	nota adicional (**) (NR)	0%

(**) Estos trabajos son voluntarios y su calificación puede significar un incremento de, como máximo, 10% de la nota de los exámenes (punto 1).

(1) Consistirá en la realización del examen final teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, en las mismas fechas.

(2) Consistirá en la resolución de un reto que el alumno deberá realizar a partir de los consumos facilitados de una instalación, debiendo exponer al final del tiempo de preparación, un informe final. El examen se realizará en las mismas fechas en que esté fijado el examen teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, tras la finalización de este.

Evaluación continua:

AE1. Examen final: se realizará una prueba final para medir el grado de desempeño del alumno en una actividad que englobe los 9 resultados de aprendizaje que persiguen las actividades ATG1 a ATG3 y APLab1 a APLab6, utilizando una herramienta informática. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria.

AE2. Resolución y entrega de actividades: Resolución de un RETO en equipo y exposición y defensa final del mismo. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria. El informe final del RETO a resolver deberá entregarse como máximo diez días antes de la convocatoria en que se exponga y defienda.

AE3. Asistencia y participación: se valorará y cuantificará la participación en los subretos y actividades de aula y laboratorio por parte del estudiante, en aquellas actividades consideradas "extras" y/o "voluntarias". No es recuperable en convocatoria extraordinaria.

Evaluación global:

AE1. Examen final: consistirá en la realización de una prueba final teórica/práctica en la convocatoria correspondiente, con una serie de actividades teórico/prácticas que permitan medir el grado de desempeño del alumno en una actividad que englobe los 9 resultados de aprendizaje que persiguen las actividades ATG1 a ATG5 y APLab1 a APLab6. La prueba será conjunta con el resto de alumnos y en la misma fecha.

AE2. Resolución y entrega de actividades: consistirá en la resolución de un reto que el alumno deberá realizar a partir de diseñar un Plan de Mejoras del SGE de una instalación RETO, debiendo exponer al final del tiempo de preparación facilitado en la prueba, un informe final.

AE3. Asistencia y participación: no se contempla esta actividad de evaluación en la modalidad de evaluación global.

Resultado de la evaluación

El alumno que promociona será finalmente aquel que haya obtenido la calificación de 5 o más según lo recogido en las tablas de ponderación anteriores.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

1. AENOR. Norma UNE-HD 60364-8-1. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Aspectos funcionales. Eficiencia energética. AENOR. Madrid, 2020.
2. AENOR. Norma UNE-EN 50001. Sistemas de gestión de energía. Requisitos con orientación para su uso. AENOR. Madrid, 2018.
3. AENOR. Norma UNE-EN 16212. Eficiencia energética y cálculo de ahorros. Métodos descendentes y ascendentes. AENOR. Madrid, 2013.
4. AENOR. Norma UNE-EN 16231. Metodología de los estudios comparativos de la eficiencia energética. AENOR. Madrid, 2013.
5. AENOR. Norma UNE-EN 15316. Eficiencia energética de los edificios. Método para el cálculo de las demandas energéticas y de las eficiencias de los sistemas. AENOR. Madrid, 2019.
6. Documento básico HE. Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento. 2019.
7. Gestión de la eficiencia energética en el sector industrial. María I. Cubillo Sagüés, Daniel Gordaliza Lozoya, Juan Manuel García Sánchez. AENOR Internacional, S.A.U., Madrid 2020.
8. Gestión de la eficiencia energética en el sector terciario y la Administración pública. Javier Dufour Andía, Javier Orellana Sanz, Arturo Javier Vizcaíno Madrudejos, Ángel Peral Yuste, Natalia Potenciano Maurin y Juan Manuel García Sánchez. AENOR Internacional, S.A.U., Madrid 2020.
9. Simulation modeling and analysis. Law, A.M., 5th Edition, McGraw-Hill.
10. Gestión de la eficiencia energética en el sector del transporte Fernando Aparicio Martínez, Abel Rionda Rodríguez, Xicu Xabiel García Pañeda y Juan Manuel García Sánchez. AENOR Internacional, S.A.U., Madrid 2020..

11. Modelización y predicción del consumo eléctrico mensual mediante redes neuronales. Diego Carmona Fernández. Abecedario. Badajoz, 2009.

Bibliografía complementaria

12. Diseño y gestión de edificios de consumo de energía casi nulo, nZEB. Francisco Javier Rey Martínez. Paraninfo, Madrid, 2020.
13. Inspecciones de eficiencia energética de instalaciones térmicas en edificios. Javier Ponce. A. Madrid Vicente Ediciones, Madrid, 2019.
14. Modelo para el análisis de la demanda de energía (MAED). MAED-2. OIEA, VIENA, 2007.
15. Eficiencia energética en los edificios. José María Fernández Salgado. A. Madrid Vicente Ediciones, Madrid, 2011.
16. Gestión energética en plantas industriales. Joaquín Navarro Esbrí y Francisco Molés Ribera. A Madrid Vicente Ediciones, Madrid, 2015.
17. La gestión de la demanda de la electricidad. José Ignacio Pérez Arriaga et al. Fundación Alternativas., Madrid 2005.
18. Estudio de la distribución del consumo energético residencial para calefacción en España. https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/53E31468-1B09-4123-A05B-0FBEB86B858E/149686/201804_Estudio_distribucion_consumo_energetico_res.pdf
19. Medición y gestión inteligente de consumo eléctrico. Centro de información tecnológica y apoyo a la gestión de la propiedad industrial (CIGEPI). Luis Antonio Silva Rubio. 2016.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

1. www.ree.es. Página web de Red Eléctrica de España.
2. www.omie.es. Página web del Operador del Mercado Eléctrico.
3. www.edp.pt. Página web de Electricidade de Portugal.
4. www.voltimum.es. Portal web del sector eléctrico.
5. <https://energia.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>. Portal Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
6. www.idae.es. Página web del IDAE.
7. <https://www.ree.es/es/clientes/consumidor/gestion-medidas-electricas/consulta-perfiles-de-consumo>. Perfiles de consumo (TBD) en España.
8. www.iea.org
9. www.carrier.es
10. www.isover.es
11. www.viessman.es
12. www.sincal.es
13. www.danfoss.com
14. www.daikin.es