DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Sistemas Energéticos
PLAN DE ESTUDIOS: Máster Universitario en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética (SMA-ENERENO)
GRUPO: 2526-O1
CENTRO: Escuela Politécnica Superior
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria (OB)
ECTS: 5,0
CURSO: 1º
TEMPORALIDAD: 1º Semestre
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:
Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

DATOS DEL DOCENTE

NOMBRE Y APELLIDOS: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA FUENTES
EMAIL: magarcia@uemc.es
TELÉFONO: 983 00 10 00

CV DOCENTE:

Profesor Asociado en la Universidad de Valladolid en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas, I.T., M.M.C., y T.E. Ejerce labores docentes en asignaturas del Grado en Arquitectura correspondientes al área de Acondicionamiento e Instalaciones (Acondicionamiento e Instalaciones 1: Fontanería, saneamiento y protección contra incendios, y Acondicionamiento e Instalaciones V: Energías renovables), así como del área de Construcción (Construcción sostenible y medio ambiente), y en el Máster de Arquitectura, en la asignatura de Eficiencia y Certificación Energética. Además, ejerce labores docentes en el Máster de Energías Renovables y Sostenibilidad Energética de la Universidad Europea Miguel de Cervantes. Posee las acreditaciones de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) a las figuras de Profesor Ayudante Doctor (PAYUD), Profesor Contratado Doctor (PCD) y Profesor de Universidad Privada (PUP).

CV PROFESIONAL:

Doctor en Arquitectura (2020) por la Universidad de Valladolid. En 2012 se incorpora al Centro Tecnológico CARTIF donde, entre 2012 y 2018, fue investigador de la División de Energía desarrollando actividades en los ámbitos de la eficiencia energética en edificios, la aplicación de la metodología BIM al desarrollo de proyectos de eficiencia energética, las ciudades inteligentes y la arquitectura sostenible. Posteriormente ejerció como Director del Área de Eficiencia Energética en Edificios e Industria, antes de pasar a ser Director del Departamento de Estrategia y Desarrollo de Negocio, cargo que ostentó entre 2021 y 2022. Tras este periodo dedicado a actividades de gestión de la I+D, el desarrollo de proyectos de transferencia y de servicios tecnológicos y contribuir al Comité de Dirección del centro, se reincorpora a la actividad investigadora y a la labor de coordinación de proyectos internacionales, actividad que desarrolló durante 2023, centrado en el ámbito de la neutralidad climática en ciudades a través del desarrollo de distritos de energía positiva y de la investigación sobre el desarrollo y explotación de gemelos digitales de edificios y ciudades. Desde el inicio de 2024 trabaja como Consultor Senior de Innovación en el Sector Público en la empresa Barrabés.biz.

En el ámbito de sus actividades al frente del desarrollo de negocio participó y dinamizó la preparación de varios contratos de proyectos de transferencia y de servicios tecnológicos tanto en el marco de instrumentos de financiación así como contratos directos de investigación o de servicios tecnológicos. Entre estos destacan proyectos de desarrollo de soluciones tecnológicas para planificación urbana, implementación de soluciones de blockchain para la gestión energética o transferencia de conocimiento en ámbitos como las ciudades inteligentes, la movilidad sostenible y la eficiencia energética.

CV INVESTIGACIÓN:

Ha sido coordinador de los proyectos europeos REMOURBAN, financiado por la Comisión Europea con número de contrato 646511, y OptEEmAL, financiado también por la Comisión Europea con número de contrato 680676, y actualmente del proyecto europeo NEUTRALPATH, financiado por la Comisión Europea dentro del Programa de Investigación HORIZON EUROPE y en el marco de la Misión Europea de Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras, con número de contrato 101096753. En 2018 fue Director del Programa de la Conferencia Internacional BY&FOR CITIZENS, co-organizada por CARTIF, el Instituto para la Competitividad Empresarial de la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valladolid y celebrada en el auditorio Miguel Delibes de Valladolid.

Contribuye de manera muy activa a congresos y conferencias de relevancia nacional e internacional en sus áreas de investigación y posee 7 publicaciones indexadas por JCR y otras 5 recogidas en la base de datos de Scopus. Además ha sido miembro de varios Comités Científicos y Técnicos, entre ellos los de los Congresos de Edificios de Energía Casi Nula en todas sus ediciones desde 2012, miembro experto del grupo de trabajo Task 59 (Rehabilitación profunda de edificios históricos hacia la mínima demanda energética y emisiones de CO2) de la Solar Heating and Cooling, y es revisor habitual de revistas científicas.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

En la primera parte de la asignatura se verán herramientas de gestión de sistemas energéticos, así como los aspectos a considerar para llevar a cabo un mantenimiento preventivo en instalaciones energéticas de importancia. Además, el alumno será formado en las técnicas más novedosas y avanzadas que convierten a las técnicas de mantenimiento en técnicas efectivas, fiables y precisas las cuales lideran las prestaciones técnico-económicas de los sistemas energéticos actuales. Además la asignatura abordará aspectos de interés básicos en campos como la fiabilidad de los sistemas y la calidad de la energía.

Posteriormente, en la asignatura se explican los fundamentos del diseño y operación de Sistemas de Gestión Energética detallando el marco de trabajo que para ello establece la Norma ISO 50001 de 2009 lo que es de gran importancia tanto para los profesionales que se desempeñan en la gestión y operación de sistemas de producción y de prestación de servicios.

Finalmente, el alumno conocerá los conceptos y herramientas más empleadas para el seguimiento de las instalaciones, como lo son los sistemas SCADA así como una introducción a las comunicaciones industriales y aspectos más importantes para su implementación final con respecto a los sistemas de control previos que requiere todo sistema SCADA.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. **Sistemas Energéticos**
    1. Tema 1.- Fundamentos del diseño y operación de Sistemas de Gestión Energética
    2. Tema 2.- Gestión de sistemas energéticos
    3. Tema 3.- Mantenimiento eficiente y avanzado de sistemas energéticos
    4. Tema 4.- Control de sistemas energéticos. Gestión y operación mediante sistemas SCADA y paneles HMI

RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Los recursos de aprendizaje que se utilizarán en todas las asignaturas de la titulación (salvo las prácticas externas) para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, son:

- Campus online de la UEMC (Open Campus)
- Plataforma de Webconference (Zoom work place)

Las comunicaciones con el profesor serán a través de Open Campus vía Mi correo, Tablón o/y Foro.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de organización y planificación
- CG02. Comunicación oral y escrita en lengua extranjera
- CG03. Habilidades básicas de informática
- CG05. Capacidad para trabajar en equipos de carácter interdisciplinar
- CG06. Compromiso ético (saber aplicar la evidencia científica en la práctica profesional y mantener un compromiso ético y de integridad intelectual en el planteamiento de la investigación científica, básica y aplicada)
- CG07. Capacidad de crítica y autocrítica
- CG08. Habilidades interpersonales (tanto con miembros del entorno como con científicos/profesionales de otros centros)
- CG09. Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad
- CG11. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
- CG14. Diseño y gestión de proyectos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE1. Identificar las problemáticas existentes del sector energético a nivel social y medioambiental.
- CE2. Identificar y enunciar impactos ambientales asociados a proyectos energéticos renovables.
- CE3. Conocer el mercado energético renovables y los retos geoestratégicos para el abastecimiento.
- CE4. Desarrollar Sistemas de Energías Renovables Cero Emisiones y su integración en el sistema energético actual.
- CE5. Utilizar los conceptos y las fuentes del derecho (legales, doctrinales y jurisprudenciales) para la protección del sector energético, eficiencia energética y la sostenibilidad energética.
- CE6. Interpretar y aplicar las normas jurídicas internacionales, europeas, estatales y regionales a la regulación y promoción de las energías renovables.
- CE7. Planificar y gestionar los recursos energéticos renovables.
- CE8. Identificar los sistemas de producción, transporte, distribución y uso de distintas formas de energía, así como las tecnologías asociadas a los mismos.
- CE9. Planificar soluciones basadas en energías renovables que minimicen el impacto ambiental.
- CE13. Realización de simulaciones energéticas.
- CE14. Saber modelizar sistemas energéticos y su validación.
- CE15. Identificar los parámetros energéticos para la monitorización dinámica energética.
- CE16. Gestionar, operar, mantenimiento y control de sistemas energéticos.
- CE17. Implementar sistemas de calidad y certificados energéticos.

- CE22. Diseño y gestión de proyectos energéticos centrados en la sostenibilidad energética, ambiental y social.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Capacidad para diseñar una estructura organizativa de gestión de proyectos energéticos.
- Capacidad para elaborar y analizar viabilidad de proyectos.
- Capacidad para la gestión de recursos renovables.
- Comprensión y dominio de los sistemas de generación, operación, gestión y producción de los recursos energéticos renovables.
- Conocer cómo los sistemas y las tecnologías de gestión energética.
- Conocer y aplicar sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en energía.
- Capacidad para resolver problemas energéticos que puedan plantearse.
- Capacidad para utilizar adecuadamente las técnicas y herramientas aplicadas al sector energético.
- Conocimiento sobre energías renovables, recursos y sistemas de generación.
- Capacidad para desarrollar un compromiso ético en el trabajo identificando las implicaciones que tiene este compromiso para el sector energético.
- Comprensión y dominio de la organización del trabajo y el factor humano, valoración de puestos de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- INFIELD, David; FRERIS, Leon. (2020): Renewable energy in power systems. John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-118-64993-0
- Petruzella, Frank D. (2005): Programmable logic controllers.. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-337384-3
- Higgins, L. R., Mobley, R. K., & Smith, R. (2008): Maintenance engineering handbook. New York: McGraw-Hill.. ISBN: DOI: 10.1036/0071546464

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- BAGGINI, Angelo (2008): Handbook of power quality.. John Wiley & Sons. ISBN: 9780470065617
- VANEK, Francis; ALBRIGHT, Louis; ANGENENT, Largus. (2016): Energy systems engineering: evaluation and implementation. McGraw-Hill Education. ISBN: 9781259585098
- LIPTÁK, Béla G. (2003): Instrument Engineers' Handbook, Volume One: Process Measurement and Analysis.. Taylor & Francis. CRC press. ISBN: 978-1-4987-2764-8
- Bailey, D., & Wright, E. (2003): Practical SCADA for industry. Elsevier. ISBN: 978-0-7506-5805-8

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripcion
IDAE(http://www.idae.es) El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (entidad pública empresarial)
The Modbus Organization(http://www.modbus.org) La Organización Modbus es un grupo de usuarios y proveedores independientes de dispositivos de automatización que busca impulsar la adopción del protocolo de comunicación Modbus.
Siemens(http://www.siemens.com)

Uno de los principales fabricantes de componentes de automatización industrial

Rockwell Automation (http://www.rockwellautomation.com)
Uno de los principales fabricantes de componentes de automatización industrial

PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍAS:

Se describe a continuación la metodología aplicada

MÉTODO DIDÁCTICO:

El papel del profesor cobra importancia a través de la impartición de clases magistrales en tiempo real por videoconferencia que podrá utilizar para explicar los contenidos teóricos, resolver dudas que se planteen durante la sesión, ofrecer retroalimentación sobre las actividades de evaluación continua o realizar sesiones de tutoría de carácter grupal.

MÉTODO DIALÉCTICO:

Se caracteriza por la participación de los alumnos en las actividades de evaluación continua de debate y la intervención de éstos a través del diálogo y de la discusión crítica (seminarios, grupos de trabajo, etc.). Utilizando este método el alumno adquiere conocimiento mediante la confrontación de opiniones y puntos de vista. El papel del profesor consiste en proponer a través de Open Campus temas referidos a la materia objeto de estudio que son sometidos a debate para, posteriormente, evaluar el grado de comprensión que han alcanzado los alumnos.

MÉTODO HEURÍSTICO:

Este método puede desarrollarse de forma individual o en grupo a través de las actividades de evaluación continua (entregas de trabajos, resolución de ejercicios, presentaciones, etc.). El objetivo es que el alumno asuma un papel activo en el proceso de aprendizaje adquiriendo los conocimientos mediante la experimentación y la resolución de problemas.

CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Las actividades formativas que se realizan en la asignatura son las siguientes:

Clases teóricas: Actividad dirigida por el profesor que se desarrollará de forma sincrónica en grupo. Para la realización de esta actividad en Open Campus, la UEMC dispone de herramientas de Webconference que permiten una comunicación unidireccional en las que el docente puede desarrollar sesiones en tiempo real con posibilidad de ser grabadas para ser emitidas en diferido.

Actividades prácticas: Actividades supervisadas por el profesor que se desarrollarán fundamentalmente de forma asíncrona, y de forma individual o en grupo:

- Actividades de debate. Se trata de actividades en las que se genera conocimiento mediante la participación de los estudiantes en discusiones alrededor de temas de interés en las distintas asignaturas.
- Entregas de trabajos individuales o en grupos a partir de un enunciado o unas pautas de trabajo que establecerá el profesor.
- Resolución de ejercicios y problemas que el alumno debe realizar a través de Open Campus en un periodo de tiempo determinado. Esta actividad puede ser en formato test de evaluación.

Tutorías: Las tutorías podrán tener un carácter sincrónico o asíncrono y podrán desarrollarse de manera individual o en grupos reducidos.

Están previstas dos sesiones de tutoría por videoconferencia, una al inicio y otra al final del semestre. En la primera se presentará la asignatura y la guía docente y en la segunda, en las semanas previas a la evaluación final, se dedicará a la resolución de dudas de los estudiantes.

Además, el docente utiliza el Tablón, el Foro y el Sistema de correo interno de Open Campus para atender las necesidades y dudas académicas de los estudiantes.

SESIONES EN TIEMPO REAL :

	Título
TU1	Presentación asignatura y Guía docente
CM1	Gestión y Mantenimiento de Sistemas Energéticos.
CM2	Mantenimiento eficiente y avanzado de sistemas energéticos.
CM3	Sistemas SCADA, Operación y comunicaciones.
CM4	Control de sistemas energéticos.
CM5	Sistemas de Gestión y la Norma ISO 50001.
CM6	Sistemas de Gestión y la Norma ISO 50001.
TU2	Resolución de dudas antes de la evaluación

EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

Evaluación continua 60%
Evaluación final 40%

ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN :

Tipo Evaluación	Nombre Actividad	% Calif.
Evaluacion contínua (60 %)	1. Actividad 1 (Entrega individual)	20
	2. Actividad 2 (Entrega individual)	20
	3. Foro de debate grupal a realizar en 2 días (Foro)	10
	4. Test de evaluación (Test de evaluación)	10
Evaluacion final (40 %)	1. Prueba de evaluación final (Prueba de evaluación final)	40

CONSIDERACIONES EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:
A lo largo de la planificación de la asignatura el alumno realizará **actividades de evaluación continua** que forman parte de la calificación de la asignatura con un peso del 60% sobre la nota final.

Para superar la evaluación continua, el alumno debe obtener una media de igual o superior a 5 entre todas las actividades. En el caso de no superar la evaluación continua, se guardan para la convocatoria extraordinaria las notas de aquellas actividades aprobadas, no pudiendo volver a presentarlas.

El sistema de evaluación de esta asignatura acentúa el desarrollo gradual de competencias y resultados de aprendizaje y, por tanto, se realizará una evaluación continua a través de las distintas actividades de evaluación propuestas. El resultado de la evaluación continua se calcula a partir de las notas obtenidas en cada actividad teniendo en cuenta el porcentaje de representatividad en cada caso.

Todas las actividades deberán entregarse en las fechas previstas para ello, teniendo en cuenta:

- Las actividades de evaluación continua (entrega de trabajos) se desarrollarán según se indica y, para ser evaluadas, los trabajos deberán ser entregados en la forma y fecha prevista y con la extensión máxima señalada. No se evaluarán trabajos entregados posteriormente a esta fecha o que no cumplan con los criterios establecidos por el profesor.
- La no entrega de una actividad de evaluación continua en forma y plazo se calificará con un 0 y así computarán en el cálculo de la nota de evaluación continua y final de la asignatura.
- Cualquier tipo de copia o plagio por mínimo que sea, así como un uso inapropiado de herramientas de inteligencia artificial, supondrá una calificación de 0 en la actividad correspondiente. Esta actuación podría suponer la apertura de un expediente disciplinario.
- Las actividades de evaluación continua (tipo test) se desarrollarán con anterioridad a la realización de las pruebas de evaluación final de la asignatura
- La participación en los foros y debates vinculados a una actividad de evaluación continua se evaluará de forma individual o colectiva según se haya requerido la participación: el valor de las aportaciones, el número de aportaciones y respuestas en debate a las opiniones de los compañeros. Cualquier comentario aportado en el foro que suponga una falta de respeto a las opiniones de compañeros supondrá el suspenso de la evaluación continua de la asignatura.

Los alumnos accederán a través de OpenCampus a las calificaciones de las actividades de evaluación continua en un plazo no superior a 15 días lectivos desde su fecha de entrega, excepto causas de fuerza mayor en cuyo caso se informará al alumno a través del Tablón.

La evaluación continua se completará con una **evaluación final**, que se realizará al finalizar el periodo lectivo de cada asignatura. Los exámenes serán eminentemente prácticas, de manera que, los alumnos podrán disponer de los apuntes y consultarlos, (solo en formato digital) durante la realización de la prueba.

Para resolver el examen, los alumnos deberán descargar el enunciado de la prueba y una vez cumplimentado, subirlo en el espacio correspondiente del campus virtual

La prueba **supondrá un 40%** de la calificación sobre la nota final de la asignatura.

- El alumno tendrá la posibilidad, siempre dentro de los tres días siguientes a la publicación de las notas, a renunciar a su calificación, y presentarse en la siguiente convocatoria
- El alumno tendrá hasta 3 días después de la calificación para solicitar al docente más información sobre su calificación por el correo de la plataforma. DOCENTE
- Cualquier tipo de irregularidad o fraude en la realización de una prueba, así como un uso inapropiado de herramientas de inteligencia artificial, supondrá una calificación de 0 en la prueba/convocatoria correspondiente. Esta actuación podría suponer la apertura de un expediente disciplinario.
- El aplazamiento concedido por la Universidad para la realización de una evaluación final se regirá por lo establecido en el Manual de "Directrices y plazos para la tramitación de una solicitud"

La **nota global** de la asignatura se obtiene ponderando la calificación de la evaluación continua y de la evaluación final según los siguientes porcentajes, y debiendo tener aprobadas ambas partes, continua y final, para superar la asignatura.

Si un alumno no se presenta a la prueba de evaluación final, su calificación en la convocatoria será de “No presentado”, con independencia de que haya realizado alguna actividad de evaluación continua.

De igual modo si el alumno no entrega ninguna actividad de evaluación continua, obtendrá la calificación de “No presentado”, con independencia de que haya aprobado la prueba de evaluación final, en cuyo caso, se le guardaría su calificación para la convocatoria extraordinaria.

EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Evaluación continua	60%
Evaluación final	40%

ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN :

Tipo Evaluación	Nombre Actividad	% Calif.
Evaluacion contínua (60 %)	1. Actividad 1 (Entrega individual)	20
	2. Actividad 2 (Entrega individual)	20
	3. Actividad 3 (Entrega individual)	10
	4. Test de evaluación (Test de evaluación)	10
Evaluacion final (40 %)	1. Prueba de evaluación final (Prueba de evaluación final)	40

CONSIDERACIONES EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:
Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, porque hayan suspendido la evaluación continua o la prueba de evaluación final, podrán presentarse a las pruebas establecidas por el profesor en la convocatoria extraordinaria.

Para la convocatoria extraordinaria se guardan las calificaciones de las actividades de evaluación continua y prueba de evaluación final, superadas por el estudiante (nota superior o igual a 5), no permitiéndose volver a realizarlas.

- En convocatoria extraordinaria, el alumno solo podrá entregar las actividades de evaluación continua no superadas, guardándose la calificación de las aprobadas.
- El alumno tendrá hasta 3 días después de la calificación para solicitar al docente más información sobre su calificación por el correo de la plataforma.
- Cualquier tipo de irregularidad o fraude en la realización de una prueba, supondrá una calificación de 0 en la prueba/convocatoria correspondiente.
- El aplazamiento concedido por la Universidad para la realización de una evaluación final se regirá por lo establecido en el Manual de "Directrices y plazos para la tramitación de una solicitud".

En la convocatoria extraordinaria, la **nota global** de la asignatura se obtiene ponderando la calificación de la evaluación continua y de la evaluación final, de la misma forma que en la convocatoria ordinaria.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, en la convocatoria extraordinaria es necesario superar tanto la evaluación continua como la evaluación final para aprobar la asignatura.

Si un alumno no se presenta a la prueba de evaluación final, su calificación en la convocatoria será de “No presentado”, con independencia de que haya realizado alguna actividad de evaluación continua.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Ejecución de prácticas	40%
Pruebas escritas	50%
Técnicas de observación	10%