DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Investigación e Innovación en el Sector Energético
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: LUIS MANUEL NAVAS GRACIA
EMAIL: lmnavas@uemc.es
TELÉFONO: 983 00 10 00

CV DOCENTE:

Ingeniero Agrónomo (Especialidad de Ingeniería Rural) por la Universidad Politécnica de Madrid. 1991.
Doctor en Energía y Maquinaria por la Universidad Politécnica de Madrid. 1996.

Profesor Titular de Escuela Universitaria y de Universidad en la Universidad Politécnica de Madrid, desde 1991 hasta 2002.
Catedrático de Universidad en la Universidad de Valladolid, desde 2002 hasta la fecha.
Experiencia docente en titulaciones de grado, máster, doctorado y cursos de especialización, en distintas Universidades españolas y extranjeras, durante 32 años, en materias de electrificación, instalaciones eléctricas, instalaciones energéticas e instalaciones de automatización.

Experiencia en formación reglada universitaria on-line en la Universidad de Valladolid durante 3 años.
Experiencia en formación de posgrado universitaria on-line en la Universidad Miguel Hernández (Alicante), Universidade Federal de Viçosa (Brasil) y Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (El Salvador).

CV INVESTIGACIÓN:

Autor de 154 publicaciones o documentos científico-técnicos, en revistas y libros nacionales e internacionales.
Dirección o participación en 116 proyectos de I+D+i de convocatorias públicas nacionales e internacionales o en contratos con empresas o administraciones.
Titular de 15 patentes y registros de propiedad intelectual, 10 de ellas comercializadas.
Galardonado con 8 premios de investigación.
Presidente de la Sociedad Española de AgroIngeniería.
Presidente de la Comisión Española de Ingeniería Rural.
Miembro del Comité de Energía y Recursos Naturales del Instituto de la Ingeniería de España.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

La asignatura de Investigación e Innovación en el Sector Energético introduce los temas esenciales relativas a investigación energética e innovación dentro del sector energético, se hace un análisis de la situación actual, atendiendo tanto a normativa como a sus más inmediatas aplicaciones, desde un punto de vista simplificado y funcional. Los distintos conceptos se introducen de manera paulatina, aclarando cada punto, de modo que se consiga una correcta comprensión de cada uno de los temas por parte del alumnado. Para asentar estos conceptos, cada tema incluye unas preguntas de autoevaluación, con lo que se verificará que se han asentado bien los conocimientos.
Este máster se centra en el desarrollo sostenible y las energías renovables, si se analiza la situación actual en la que nos movemos es evidente que se está produciendo cambios, de manera muy rápida, hacia un mundo más limpio y sostenible, lo que afecta directamente a la industria de la energía. En este sentido no podemos olvidarnos de la investigación e innovación, vitales para el desarrollo del sector.
Lógicamente, la investigación e innovación en el sector energético abarca una infinidad de aplicaciones distintas, y puede ir dirigida hacia múltiples especialidades, por lo que en esta asignatura nos vamos a centrar en los conceptos que sirvan de base para su desarrollo, y como apoyo a lo que se ve en el resto de las asignaturas que componen este máster, de modo que todas se encuentren encajadas perfectamente, para alcanzar los objetivos y competencias por parte del alumnado.
Se recomienda una lectura previa del programa previo de esta asignatura, o bien mediante el vídeo explicativo.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. **Investigación e innovación en el sector energético**
    1. Investigación energética:
    2. Innovación en el sector energético y en sistemas de energías renovables
    3. Redes energéticas inteligentes
    4. Medidores inteligentes y su eficacia

OBSERVACIONES DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA:

La asignatura se ha dividido en 4 temas, se introducen brevemente a continuación:
Tema 1: Investigación energética:
Definición de investigación energética
Recuperación de energía y enfriamiento evaporativo
Tema 2: Innovación en el sector energético y en sistemas de energías renovables
Eficiencia Energética
Objetivos de eficiencia energética para 2020 y 2030
Innovación en el sector energético. Energías renovables
Tema 3: Redes energéticas inteligentes
Definición de redes energéticas inteligentes
Características de las redes inteligentes
La Unión Europea y las Smart
Transición hacia las redes energéticas
Implementación de controladores
Beneficios de la implementación de redes energéticas inteligentes
Tema 4: Medidores inteligentes y su eficacia
Medidores inteligentes
Ventajas de los medidores inteligentes
Normativa aplicable
Los medidores inteligentes entre los elementos que componen el nuevo sistema eléctrico
Privacidad de los consumidores

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
- CG04. Capacidad y habilidad para la toma de decisiones
- 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
- CG10. Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional
- CG11. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)

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.
- 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.
- CE10. Reconocer sistemas / métodos de almacenamiento de energía renovable, así como la logística y la gestión de la misma.
- CE11. Conocer los principios básicos de la investigación e innovación en el sector energético y en sistemas de energías renovables.
- CE12. Manejar medidores inteligentes de energía para la realización de balances energéticos y determinar rendimientos, con el fin de optimizar procesos energéticos y reducir el consumo.
- 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 detectar oportunidades de investigación, desarrollo e innovación energética y de energías renovables.
- Conocer las principales técnicas de búsqueda de problemas energéticos, así como la tipología, y donde pueden aplicarse dichas técnicas.
- Conocer y aplicar sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en energía.
- Conocer y comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, fluidomecánica, electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la energía.
- Capacidad para resolver problemas energéticos que puedan plantearse.
- Capacidad para utilizar adecuadamente las técnicas y herramientas aplicadas al sector energético.
- 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:

- C. Pizzetti (1991): Acondicionamiento del aire y refrigeración. Bellisco. ISBN: 84-85198-49-2
- E. Velasco Gómez F.J. Rey Martínez (2005): Bombas de calor y energías renovables en edificios. Paraninfo. ISBN: 84-9732-395-5
- B. W. D'Andrade (2017): The Power Grid: Smart, Secure, Green and Reliable. Academic Press. ISBN: 978-0128053218

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- R. Dias, J. Scaramutti, C.D. Arrojo, H. A. Nastta (2013): Análisis comparativo de sistemas de medición inteligentes en el contexto de las redes inteligentes. UNLP. ISBN: --

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripcion
IRENA(https://www.irena.org/) International Renewable Energy Agency
Cambio climático(https://unfccc.int/es/cop25) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CIEMAT(https://www.ciemat.es/) Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
IDAE(https://www.idae.es/) Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía

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	Tema 1. Investigación energética (I)
CM2	Tema 1. Investigación energética (II)
CM3	Tema 2. Innovación en el sector energético y en sistemas de EERR (I)
CM4	Tema 2. Innovación en el sector energético y en sistemas de EERR (II)
CM5	Tema 3. Redes energéticas inteligentes
CM6	Tema 4. Medidores inteligentes y su eficacia
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)	25
	2. Actividad 2 (Entrega individual)	25
	3. 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

Los alumnos accederán a través de Open Campus a las calificaciones de las actividades de evaluación continua en un plazo aproximado de 20 días lectivos desde la fecha fin de 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)	25
	2. Actividad 2 (Entrega individual)	25
	3. 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%