



GUÍA DOCENTE 2021-2022
Energías Renovables y Medio Ambiente

1. Denominación de la asignatura:

Energías Renovables y Medio Ambiente

Titulación

Doble Grado en Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Código

7727

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Optativo

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Física - Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Manuel Iván González Martín y Francisco Javier Rodríguez Vidal

4.b Coordinador de la asignatura

Manuel Iván González , Francisco Javier Rodríguez y Luis Marcos

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

2º curso - 3º semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

GI-1 Demostrar la capacidad de análisis y síntesis.
GI-3 Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva.
GI-4 Expresarse correctamente en Castellano, tanto de forma oral como escrita.
GI-6 Poseer conocimientos de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
GI-7 Adquirir las habilidades relacionadas con el uso de programas informáticos para el cálculo, análisis de datos y procesamiento de los mismos, dentro de su campo de aplicación.
GI-8 Desarrollar la capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
GI-9 Desarrollar la capacidad de búsqueda y gestión de la información.
GP-1 Desarrollar el razonamiento crítico.
GP-2 Desarrollar las habilidades interpersonales.
GP-3 Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.
GP-6 Adquirir compromiso con la ética y la responsabilidad social.
GS-1 Desarrollar la capacidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos.
GS-2 Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.
GS-3 Desarrollar la capacidad para la adaptación a nuevas situaciones.
GS-4 Desarrollar la capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).
GS-7 Ser capaz de trabajar de forma autónoma.
GS-11 Sensibilizarse con los temas vinculados con el medio ambiente.
ED-26 Comprensión y dominio de la gestión de la calidad, el medioambiente y la prevención de riesgos laborales.
ED-28 Conocimientos y capacidades para la aplicación de sistemas de ahorro y eficiencia energética en máquinas e instalaciones mecánicas
ED-30 Conocimiento sobre aplicaciones tecnológicas, mecánica, eléctrica, energética y electrónica
EP-4 Capacidad para la Gestión de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente
EP-8 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y mediambiental de las soluciones técnicas



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
- Entender las energías renovables como una familia de tecnologías compatibles con la preservación del medio ambiente. - Conocer los recursos renovables más comunes y sus principales tecnologías de aprovechamiento. - Conocer los procedimientos básicos de dimensionado de instalaciones solares, eólicas, etc. - Adiestrar a los alumnos en el manejo de instrumental y software específicos vinculados a las energías renovables. - Conocer el marco normativo básico de aplicación en el ámbito de las instalaciones de energías renovables. - Entender los conceptos básicos de la Ciencia del Medio Ambiente y tratamiento de la contaminación ambiental. - Conocer la dinámica de los contaminantes en los sistemas acuáticos y los principales procesos de tratamiento de las aguas (potabilización y depuración). - Conocer la dinámica de los contaminantes atmosféricos y los procesos de tratamiento de los efluentes gaseosos. - Conocer la clasificación de los diferentes tipos de residuos (urbanos, peligrosos) y los procedimientos específicos para su tratamiento/gestión ambiental. - Conocer la problemática de los suelos contaminados y técnicas de tratamiento.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
ENERGÍAS RENOVABLES Tema ER 1 - Las Energías Renovables y la preservación del Medio Ambiente Recursos energéticos - Recursos no renovables: problemas medioambientales - Recursos renovables - Panorama energético en España y en el mundo. Tema ER 2 - Radiación solar Características de la radiación solar - Magnitudes - Movimiento del Sol en la bóveda celeste - Datos de insolación. Mapas solares. Tema ER 3 - Energía solar térmica Efecto fototérmico - El captador solar plano - Curva de eficiencia - Instalaciones de baja temperatura Tema ER 4 - Energía solar fotovoltaica Efecto fotovoltaico - Células y módulos fotovoltaicos - Instalaciones fotovoltaicas - Aplicaciones. Tema ER 5 - Energía eólica Los vientos: velocidad y energía del viento - Máquinas eólicas - El aerogenerador tripala - Instalaciones eólicas



Tema ER 6 - Energía hidráulica

Centrales hidroeléctricas - Energía y potencia aprovechables - Turbinas y alternadores - Centrales de bombeo - Minicentrales

Tema ER 7 - Energía de la biomasa

Concepto de biomasa - Técnicas basadas en la combustión - Otros procesos termoquímicos - Cultivos energéticos - Biocombustibles - Biogás

Tema ER 8 - Energía geotérmica

Calor terrestre - Manifestaciones geotérmicas - Tecnologías de alta temperatura - Tecnologías de media y baja temperatura - Tecnologías de muy baja temperatura: bomba de calor

Tema ER 9 - Fusión nuclear

Reacciones de fusión - Fusión controlada: requisitos - Confinamiento - Objetivo: centrales comerciales

MEDIO AMBIENTE

Tema MA 1 - Tratamiento de aguas naturales

Composición y parámetros de calidad de las aguas naturales. Principales contaminantes a eliminar en la potabilización del agua. Criterios de calidad de las aguas naturales. Procesos de potabilización del agua. Procesos de desalinización de aguas marinas. Criterios de calidad para aguas industriales.

Tema MA 2 - Depuración de aguas residuales

Caracterización de las aguas residuales urbanas. Tratamiento de las aguas residuales urbanas. Pretratamiento y tratamiento primario. Tratamientos secundarios. Tratamientos terciarios. Tratamiento de los fangos. Sistemas de pequeñas depuradoras. Reutilización de aguas residuales depuradas. Vertido de las aguas residuales depuradas. Legislación sobre vertidos: el canon de vertido.

Tema MA 3 - Control/Tratamiento de la Contaminación Atmosférica

Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de emisión. Criterios de calidad del aire: emisión e inmisión. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Modelos de difusión. Condiciones meteorológicas. Depuración de los contaminantes atmosféricos: depuración de contaminantes gaseosos y depuración de partículas. Control de contaminantes en focos estacionarios. Control del transporte. Contaminación en ambientes interiores. Contaminación por fuentes de energía: radiaciones electromagnéticas.

Tema MA 4 - Gestión de Residuos Urbanos

Residuos urbanos: composición y caracterización. Tratamientos: vertedero de residuos no peligrosos, incineración, compostaje, reciclaje. Plantas de tratamiento integral.

Tema MA 5 - Gestión de Residuos Peligrosos

Residuos peligrosos: caracterización. Tratamiento: tratamientos físico-químicos, incineración, vertedero de residuos peligrosos. Técnicas de minimización.



Tema MA 6 - Contaminación del suelo y técnicas de tratamiento

Suelos contaminados. Técnicas de tratamiento: tecnologías térmicas, tecnologías físico-químicas, tecnologías biológicas.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Carmen Orozco, Francisco Javier Rodríguez Vidal y otros, (2003) CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UNA VISIÓN DESDE LA QUÍMICA, Thomson-Paraninfo,
G. Llopis y V. Rodrigo, Guía de la energía geotérmica, Universidad de Castilla - la Mancha,
G. Llopis y V. Rodrigo, Guía de la energía geotérmica, Universidad de Castilla - la Mancha,
G. Tyler Miller, Jr. Madrid y otros, (2002) INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA AMBIENTAL : DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA TIERRA,, Thomson,
Gerard Kiely, (2003) INGENIERÍA AMBIENTAL. FUNDAMENTOS, ENTORNOS, TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE GESTIÓN, Mc Graw Hill,
J. Glynn Henry, (2003) INGENIERÍA AMBIENTAL, Prentice Hall. Pearson,
J. M. de Juana, (2002) ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO, Paraninfo,
L. Rodríguez Amedeo et al., (2003) SISTEMAS EÓLICOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, Rueda,
R. Ehrlich, (2013) RENEWABLE ENERGY- A FIRST COURSE, CRC Press,
S. Rojas, V. Martín, (1997) CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, Universidad de Extremadura,
Varios autores, (2004) MANUALES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA, Junta de Castilla y León,
Varios autores, (2002) MANUALES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA, Junta de Castilla y León,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Bernard Nebel y Richard Wright, (1999) CIENCIAS AMBIENTALES. ECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Pearson,
G. Llopis y V. Rodrigo, Guía de la energía geotérmica, Universidad de Castilla - la Mancha, <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-la-energia-geotermica.pdf>.
J. A. Duffie, W. Beckman, (2006) Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley,
M. Ibáñez et al, (2005) Tecnología Solar, Mundi Prensa,
R. Messenger, J Ventre, (2000) Photovoltaic Systems Engineering, CRC Press,
Stanley E. Mahanan, (2007) INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL, Reverté,

**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
ENERGÍAS RENOVABLES - Clases teóricas	GI1, GI4, GP1, GP6, GS11, ED30	11	8	19
ENERGÍAS RENOVABLES - Clases prácticas de problemas	GI1, GI3, GI7, GP2, GP3, GS1, GS3, ED30	6	11	17
ENERGÍAS RENOVABLES - Prácticas instrumentales	GI1, GI3, GI4, GI6, GI7, GI8, GI9, GP1, GP2, GP3, GS1, GS2, GS3, ED30	6	10	16
ENERGÍAS RENOVABLES - Tutorías	GI4, GI8, GP1, GP2, GS1, GS2, GS7, GS11, ED26, ED28	1	2	3
ENERGÍAS RENOVABLES - Evaluación continua de teoría	GI1, GI4, GS1	1	0	1
ENERGÍAS RENOVABLES - Prueba final escrita	GI1, GI3, GI4, GI8, GS1, GS2, GS3, GS7, ED2, EP4	1	10	11
ENERGÍAS RENOVABLES - Elaboración y defensa de un trabajo	GI1, GI3, GI4, GI6, GI7, GI8, GI9, GP1, GP2, GP3, GP6, GS2, GS3, GS7, GS11, ED26, ED28, ED30, EP4	1	7	8
MEDIO AMBIENTE - Clases Teóricas	GP-1, GS-11, ED-26, ED-30, EP-4, EP-8	16	25	41
MEDIO AMBIENTE - Prácticas de laboratorio	GI-1, GI-3, GI-7, GP-2, GP-3, GS-1, GS-3, ED-26, ED-30	8	13	21
MEDIO AMBIENTE	GI1, GI3, GI4, GI6,	1	10	11



- Exposición de un trabajo en grupo	GI7, GI8, GI9, GP1, GP2, GP3, GP6, GS2, GS3, GS7, GS11, ED26, ED30, EP4, EP8			
MEDIO AMBIENTE - Pruebas de evaluación continua	GI-1, GI-4, GI-6, GI-8, GI-9, GP-6, GS-2, GS-3, GS-4, GS-7, GS-11, ED-26, ED-30, EP-4, EP-8	2	0	2
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

Para superar la asignatura los alumnos deberán obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en el total de los procedimientos rotulados más abajo como "ENERGÍAS RENOVABLES", y otro tanto en el total de los procedimientos rotulados como "MEDIO AMBIENTE". En estas condiciones la calificación global de la asignatura será el promedio de las dos notas parciales.

NOTA: En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

NOTA: el sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
ENERGÍAS RENOVABLES - Evaluación de conocimientos teóricos. En 1ª convocatoria consistirá en la cumplimentación de varios cuestionarios con periodicidad semanal. En 2ª convocatoria adoptará la forma de una prueba escrita convencional.	15 %	15 %
ENERGÍAS RENOVABLES - Evaluación de las prácticas tipo problema. En 1ª convocatoria se llevará a cabo sobre las soluciones de varios problemas encomendados por el profesor. En 2ª convocatoria	13 %	13 %



adoptará la forma de un examen escrito convencional.		
ENERGÍAS RENOVABLES - Evaluación de prácticas instrumentales en el laboratorio. Son de asistencia obligatoria. Debido a la propia naturaleza del trabajo de laboratorio, no se contempla la recuperación de este tipo de prueba en 2ª convocatoria.	12 %	12 %
ENERGÍAS RENOVABLES - Presentación y defensa de un trabajo. En 1ª convocatoria cada alumno deberá elegir libremente un trabajo vinculado a la asignatura y defenderlo por vía telemática. En 2ª convocatoria el alumno deberá realizar y defender un trabajo de temática diferente, elegido por el profesor.	10 %	10 %
MEDIO AMBIENTE - Evaluación de conocimientos teóricos: tests de evaluación continua al finalizar cada tema. Se exige una nota mínima de 3,5 en la calificación media de esta prueba para ser superada. Recuperable en 2ª convocatoria.	25 %	25 %
MEDIO AMBIENTE - Evaluación de prácticas instrumentales en el laboratorio (son de asistencia obligatoria): test de evaluación al acabar las prácticas. Se exige una nota mínima de 3,5 en la calificación media de esta prueba para ser superada. El test de evaluación es recuperable en 2ª convocatoria siempre que se haya asistido a las prácticas.	10 %	10 %
MEDIO AMBIENTE - Evaluación de la exposición de un trabajo en grupo. Se exige una nota mínima de 3,5 en la calificación media de esta prueba para ser superada. Es recuperable en 2ª convocatoria (un trabajo distinto al presentado en la 1ª convocatoria).	15 %	15 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

En vista del componente experimental de la asignatura, y en virtud del artículo 9.3. del Reglamento de Evaluación vigente, será requisito para someterse a evaluación excepcional que el estudiante realice al menos el 40% de las sesiones de prácticas de laboratorio programadas en los horarios ordinarios de la asignatura.

Una vez cumplido este requisito, los procedimientos de evaluación a que se someterá el alumno son:

- Una prueba oral con contenidos principalmente teóricos, con un peso del 30%.
- Una prueba escrita global de la asignatura, con contenidos prácticos (problemas), y un 20% de peso en la calificación global.



- Elaboración y defensa de un trabajo ante el profesor, 30%.
- El 20% restante procederá de la evaluación de las sesiones de laboratorio citadas al principio.

Para superar esta evaluación excepcional el alumno deberá obtener al menos un 3 sobre 10 en cada una de las pruebas anteriores, y al menos un 5 sobre 10 en la media ponderada de todas ellas.

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

- Pizarra y Proyector
- Páginas Webs relacionadas
- Bibliografía disponible en la Biblioteca
- Equipos y experimentos de laboratorio
- Utilización cotidiana de la plataforma UbuVirtual como canal de comunicación entre profesor y alumnos (entrega de documentación, realización de tareas, retroalimentación, publicación de calificaciones, etc.)
- Tutorías individualizadas o en grupo a demanda de los alumnos

13. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tablones oficiales de la E.P.S.

14. Idioma en que se imparte:

Español

MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2021-2022		
TITULACIÓN	DOBLE GRADO MECÁNICA – ELECTRÓNICA	
CURSO	2º	
ASIGNATURA / CÓDIGO	ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE / 7727	
SEMESTRE (1.º/2.º)	1º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	OPTATIVA	6
COORDINADOR/A	Manuel Iván González Martín, Francisco Javier Rodríguez Vidal	
PROFESORADO	Manuel Iván González Martín, Francisco Javier Rodríguez Vidal	
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> NO PROCEDE 2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u> • Bloque de Energías Renovables: - El profesor suministrará a los alumnos, a través de UbuVirtual, versiones grabadas en vídeo de todas las clases (teoría y problemas) que de otro modo se impartirían en el aula. - Las clases prácticas de laboratorio habrán de suspenderse. - En lugar de las sesiones perdidas de laboratorio se contempla el incremento en el número de sesiones de problemas. • Bloque de Medio Ambiente: las actividades teóricas, las tutorías, la realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365, así como otras que vayan incorporando. Las prácticas de laboratorio experimentales quedarán anuladas dado su carácter intrínsecamente presencial.		
CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> NO PROCEDE		

1. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

- Bloque de Energías Renovables: las tutorías se celebrarán exclusivamente mediante videoconferencia usando la plataforma Teams. Durante el horario oficial de tutorías los alumnos serán libres de llamar al profesor. Fuera de ese horario los alumnos deberán solicitar cita por correo electrónico; una vez concertada, el profesor será quien llame al alumno/a.
- Bloque de Medio Ambiente: se realizarán a través de los foros/mensajería de la asignatura en UBUVirtual, por correo electrónico y/o por videollamada (Teams, Skype empresarial), en horario acordado para tutorías

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

NO PROCEDE

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

- En el Bloque de Energías Renovables los sistemas de evaluación apenas cambiarán:
 - La evaluación de conocimientos teóricos seguirá basada en cuestionarios *online*.
 - La evaluación de los problemas seguirá basándose en la solución de los problemas propuestos. Los alumnos los resolverán en casa y subirán a UbuVirtual su solución.
 - La presentación y defensa de un trabajo se seguirá llevando a cabo telemáticamente.
 - La evaluación de las prácticas de laboratorio cambiará o no dependiendo del momento en que se haya de pasar al escenario C. Si el paso ocurre al principio del periodo docente se renunciará a esta modalidad de evaluación y su peso se repartirá proporcionalmente entre las otras tres categorías. Si, por el contrario, el paso ocurre con algunas sesiones de laboratorio ya celebradas, esta modalidad de evaluación se mantendrá.
- Bloque de Medio Ambiente: las distintas metodologías de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365, así como otras que se vayan incorporando.
 - Las prácticas de laboratorio y su evaluación quedarán anuladas. Quedarían como únicos procedimientos de evaluación:
 - Contenidos teóricos: 60 % de la nota final
 - Presentación de un trabajo en Power Point: 40 % de la nota final

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro.

COMENTARIOS