



UNIVERSIDAD DE BURGOS

FÍSICA/ CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS E INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO

GUÍA DOCENTE 2021-2022

Energías Renovables aplicadas a la edificación: Fundamentos e Instalaciones

1. Denominación de la asignatura:

Energías Renovables aplicadas a la edificación: Fundamentos e Instalaciones

Titulación

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Código

6479

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

Optativa

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

Física/ Construcciones Arquitectónicas e Ingeniería de la Construcción y del Terreno

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

Guillermo Fernández González, José Antonio de la Fuente Alonso,

4.b Coordinador de la asignatura

Guillermo Fernández González

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

Curso: 3º o 4º; Semestre: 6º - 7º u 8º

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

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

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

Competencias Específicas

OPT.04. Conocimiento y aplicaciones de las energías renovables aplicadas a la edificación que se establecen en el Art. 15 de la parte I del Código Técnico de la Edificación y de otras fuentes de energías renovables innovadoras aplicadas a la edificación.

Competencias Genéricas/Transversales

- I.01. Capacidad de análisis y síntesis
- I.02. Capacidad de organización y planificación
- I.03. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- I.06. Capacidad de gestión de la información
- I.07. Resolución de problemas
- I.08. Toma de decisiones
- P.01. Trabajo en equipo
- P.04. Habilidades en las relaciones personales
- P.06. Razonamiento crítico
- P.07. Compromiso de ético
- S.01. Aprendizaje autónomo
- S.02. Adaptación a nuevas situaciones
- S.03. Creatividad
- S.04. Iniciativa y espíritu emprendedor
- S.07. Motivación por la calidad
- S.08. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T.01. Orientación de resultados
- A.01. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse con nuevas situaciones
- A.02. Actitud positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- A.03. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de las ideas propias
- A.04. Capacidad de comunicación a través de la palabra y la imagen
- A.05. Hábito de estudio y método de trabajo
- A.06. Capacidad de búsqueda, análisis y selección informática



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
Conocer los principios físicos que explican las energías renovables Analizar diferentes sistemas de uso de distintas energías Conocer las principales energías renovables de uso en la edificación Analizar los apartados del CTE y otras directivas europeas que hacen referencia al ahorro energético a través del uso de energías renovables Analizar instalaciones con energías renovables Calcular equipos en los que se utilizan energías renovables Manejar los distintos equipos utilizados en la obtención y uso de energías renovables Analizar documentación técnica de materiales y elementos que forman parte de los equi-pos utilizados en la captación y transmisión de energías renovables
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
TEMA 1: PANORAMA GENERAL DE LA ENERGÍA PANORAMA GENERAL DE LA ENERGÍA Introducción. 1.1.- Limitación de los combustibles fósiles y uranio. 1.2.- Contaminación. 1.3.- Energías renovables. TEMA 2: LA RADIACIÓN SOLAR TEMA 2: LA RADIACIÓN SOLAR Introducción. 2.1.- El espectro electromagnético. Magnitudes radiométricas. 2.2.- Movimiento sol-tierra. 2.3.- Atenuación y componentes de la radiación. 2.4.- Espectro solar. Masa de aire N. 2.5.- Influencia de la orientación. 2.6.- Sombras y mapas de trayectorias. 2.7.- Instrumentos de medida de la radiación. 2.8.- Mapa de la radiación solar en España TEMA 3: CONVERSIÓN A BAJA TEMPERATURA. SISTEMAS PASIVOS. Introducción. 3.1.- Paredes transparentes y opacas. 3.2.- Almacenamiento, distribución y conservación. 3.3.- Tipos de Edificios solares pasivos. 3.4.- Solarios, invernaderos, destiladores, piscinas y secaderos. 3.5.- Refrigeración pasiva de edificios.



TEMA 4: CONVERSIÓN A BAJA TEMPERATURA. SISTEMAS ACTIVOS.

Introducción.

- 4.1.- Colector solar. Parámetros de diseño.
- 4.2.- Rendimiento. Curva característica.
- 4.3.-Almacenamiento. Acumulador e intercambiador.
- 4.4.- Grado de cobertura. Cargas térmicas.
- 4.5.- Esquemas de diseño. Control.
- 4.6.- Refrigeración de edificios

TEMA 5: ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Introducción.

- 5.1.- Barrera de potencial y teoría de bandas.
- 5.2.- Semiconductores impurificados.
- 5.3.- La unión P-N.
- 5.4.- Fotogeneración de corriente.
- 5.5.- Efecto fotovoltaico.
- 5.6.- La célula solar.
- 5.7.- Módulo fotovoltaico.
- 5.8.- Interconexión de módulos.
- 5.9.- Aspectos prácticos de los generadores.
- 5.10.- La batería plomo-ácido.
- 5.11.- Dimensionado de sistemas autónomos.

TEMA 6: LA ENERGÍA EÓLICA

Introducción.

- 6.1.- Origen de la energía en la troposfera.
- 6.2.- Circulación general atmosférica.
- 6.3.- Fuerzas sobre una masa de aire en movimiento horizontal.
- 6.4.- Distribución global de los vientos.
- 6.5.- Flujo externo, arrastre y sustentación.
- 6.6.- La energía del viento. Eficiencia de Betz.
- 6.8.- Máquinas eólicas.
- 6.9.- Rendimiento aerodinámico o factor de potencia.
- 6.10.- Diseño de instalaciones eólicas. Selección del emplazamiento.
- 6.11.- Dimensionado de un aerogenerador

TEMA 7: LA ENERGÍA HIDRÁULICA

Introducción.

- 7.1.- Elementos de una central hidroeléctrica.
- 7.2.- Tipos de centrales.
- 7.3.- Diagrama de carga.
- 7.4.- Turbinas hidráulicas.
- 7.5.- Potencia y rendimiento de una turbina.
- 7.6.- Generación de energía hidroeléctrica.
- 7.7.- Características de la producción y del consumo



TEMA 8: OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES

8.1- La energía del mar.

- Tipos de marea.
- Energía Potencial de las mareas.
- Estudio de plantas existentes.

8.2.- Energía geotérmica a baja temperaturas.

- Introducción a la energía geotérmica.
- Bomba de calor.
- Aplicaciones a edificaciones con suelo radiante.

TEMA 9: SOSTENIBILIDAD. LA ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO

9.1.- Concepto de sostenibilidad.

9.2.- La era del hidrógeno.

9.3.- Producción de hidrógeno: métodos químicos y electrolisis.

9.4.- Células de hidrógeno. Membrana de intercambio de protones (PEM).

9.6.- Electrolizadores y pilas tipo PEM.

9.7.- Otros tipos de células.

9.8.- El motor de hidrógeno.

9.9.- Central de hidrógeno con fuentes renovables.

9.10.- Efectos medioambientales.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Antonio Creus Solé, (2009) Energías Renovables, Técnica,
Bent Sorensen, Renewable Energy, 2000, Academic Press,
D.Rittenhouse., (1973) Nuclear Energy, Addison Wesley,
E. Lorenzo., Electricidad Solar, 1994, PROGENSA,
E.S. Cassedy., (2000) Cambridge University Press, Prospects for Sustainable Energy,
Fundación MAPFRE. , Manual de Contaminación Ambiental, 1994, Fundación
MAPFRE,
J. Twidell; T. Weir. , Renewable Energy Resources., 1998, E&FN Spon,
J.A. Duffie; W.A.Beckman, (2006) Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley,
J.F. Manwell and col.Wind Energy Explained, , Wind Energy Explained, 2003, John
Wiley ,
Jeremy Rifkin. , (2002) La economía del hidrógeno, Paidós,
José Casanova y colab, (1993) Curso de Energía Solar, Servicio de Publicac Univ.
Valladolid,
M. Ibáñez y col. , Tecnología solar, 2005, Mundi-Prensa,
Mario Ortega, Energías Renovables, 2000, Paraninfo,
P. Gipe., Energía Eólica Práctica, 2000, PROGENSA,
Pedro L. García y col, Tecnologías energéticas e impacto ambiental, 2001, Mc Graw
Hill,
R:H:Charlier; J.R. Justus. , (1993) Ocean energies, Elsevier,



S. Heier., (1998) Wind Energy Conversion Systems, J. Wiley,
S. Rojas; V Martín., Centrales hidroeléctricas, 1997, S.Publicaciones Universidad de Extremadura,
UNESA, (1996) El Sector Eléctrico Español y el Medio Ambiente, UNESA,

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
Clases teóricas	OP04, I01-02-05-07-08, P06-07, S04-07-08, T01-02, A02-05	24	36	60
Seminarios y otras actividades presenciales	EEI.07, I03-08, P04-06, S07, T01, A03-04	14	20	34
Prácticas de laboratorio	EEI.07, I03-08, P04-06, S07, T01, A03-05	10	25	35
Tutorías individuales y de pequeño grupo	EEI.07, I03-08, P04-06, S07, T01, A03-04	4	5	9
Realización de trabajos pruebas de evaluación	EEI.07, I01-02-03-05-07-08, P01-06-07, S01-02-03-04-07-08, T01-02, A02-03-05-06	2	10	12
Total		54	96	150



11. Sistemas de evaluación:

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Trabajo en Clase de Teoría. No es recuperable en 2ª Convocatoria. Justificación de la imposibilidad de recuperación de la evaluación de las prácticas de laboratorio en segunda convocatoria (Reglamento de Evaluación de la UBU, Artículo 10.2): La evaluación tendrá en cuenta la asistencia a todas las sesiones, la calidad de los informes y la respuesta a las preguntas que surjan durante el desarrollo de las mismas. Esta actividad se plantea como no recuperable en segunda convocatoria, ya que se evalúa el trabajo continuo en el laboratorio durante el desarrollo de la asignatura. No sería posible evaluar las mismas competencias en una prueba razonablemente breve.	20 %	20 %
Trabajo y exposición	40 %	40 %
Examen escrito sobre desarrollo de temas teóricos y ejercicios prácticos	20 %	20 %
Realización de prácticas de laboratorio y visitas a instalaciones	20 %	20 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los procedimientos de evaluación a que se someterá el alumno son: - Una prueba escrita global de la asignatura, de duración estimada máxima de 2,5 horas. Peso en la calificación global: 40 %. .-Asistencia y desarrollo de una practica de laboratorio, de duración estimada máxima de 2,5 horas. Peso en la calificación global: 20 %. .- Examen Oral (máximo 30 minutos), en el cual conteste a preguntas relacionadas con la práctica de laboratorio realizada. Peso en la calificación de 40% 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



UNIVERSIDAD DE BURGOS

FÍSICA/ CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS E INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y
DEL TERRENO

asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá considerar el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Apuntes de la asignatura.
Manuales de la bibliografía
Normativa vigente.
Programas informáticos específicos.
Documentación técnica de diferentes productos.
Aula de prácticas del taller de Instalaciones
Material audiovisual sobre diferentes productos y técnicas de uso
Conferencias organizadas por la asignatura en colaboración con empresas y fabricantes del sector

13. Calendarios y horarios:

Según calendario oficial aprobado en Junta de Escuela y horario establecido por la Dirección del Centro

14. Idioma en que se imparte:

Castellano



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2021-2022		
TITULACIÓN	GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	
CURSO	4º	
ASIGNATURA / CÓDIGO	ENERGÍAS RENOVABLES APLICADAS A LA EDIFICACIÓN: Fundamentos e instalaciones/6479	
SEMESTRE (1.º/2.º)	2º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	Optativa	6 ECTS
COORDINADOR/A	Guillermo Fernández González	
PROFESORADO	Guillermo Fernández González; Jose Manuel González Martin	
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> En su mayor medida, las actividades teóricas; las prácticas, tutorías grupales; 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 (tales como Teams o Forms), así como otras que vayan incorporando.		
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		



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

Se realizarán a través de los foros de la asignatura en UBUVirtual y/o por correo electrónico y/o por teléfono, 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

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.

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