Guia docente					
Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	ENERGÍAS RENOVABLES			Código	730G04049
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Tercero		Obligatoria	6
Idioma	Gallego				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinador/a	Santome Couto, Emilio		Correo electrónico	emilio.santome@udc.es	
Profesorado	Santome Couto, Emilio		Correo electrónico	emilio.santome@udc.es	
Web					
Descripción general	Cuantificación de los diferentes recursos energéticos de naturaleza renovable, análisis de los principios de conversión energética, estudio de los dispositivos y instalaciónes de transformación de la energía renovable.				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A25	TEE10 Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
B2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B7	B5 Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C1	C3 Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	C6 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	C7 Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Conocer de forma aplicada las energías renovables	A25	B2 B3 B7	C1 C4 C5

Contenidos	
Tema	Subtema
Los bloques o temas siguientes desenvuelven los contenidos establecidos en la Memoria de la Titulación	Energia Solar Energía Eólica Energía Hidráulica Otras Energías Renovables

Capítulo ? I LA RADIACIÓN SOLAR	1.1 Introducción. 1.2 Naturaleza de la radiación solar. 1.3 Movimientos Sol-Tierra. .- Posición del sol relativa a la superficies terrestres 1.4 Estimación de las componentes de la radiación solar. .-Irradiación extraterrestre sobre una superficie horizontal .-Estimación de la irradiación global a partir de otras variables .-Estimación de las componentes B(0) y D(0) a partir de G(0) .-Estimación de la irradiación horaria a partir de la diaria 1.5 Radiación sobre superficies orientadas de cualquier manera. .-Irradiancia directa. .-Irradiancia difusa. .-Irradiancia del albedo. .-Irradiación diaria sobre superficies inclinadas, método simplificado 1.6 Efectos del ángulo de incidente. Sucidade 1.7 Evolución de la temperatura ambiente el largo del día. 1.8 Año metereolóxico típico. 1.9 Sombras y mapas de trayectorias
Energía solar Fotovoltaica : Capítulo ? II LA CÉLULA SOLAR	2.1 Introducción. 2.2 La célula solar. .-Estructura de las células solares. .-Principios de funcionamiento. 2.3 Fotogeración de corriente. .-Absorción de luz y generación de portadores. .-Colección de corriente. .-Rendimiento cuántico. 2.4 Corriente de oscuridad. 2.5 Característica I-V de iluminación .-Corriente de curtocircuíto y tensión circuito abierto. .-Punto de máxima potencia. .-Factor de forma y rendimiento de conversión enerxética 2.6 Circuito equivalente de una célula solar. .-Circuito equivalente del dispositivo intrínseco, resistencias serie paralelo 2.7 Modificación del comportamiento básico. .-Influencia de la temperatura. .-Influencia de la intensidad de iluminación.
Capítulo ? III EL GENERADOR FOTOVOLTAICO	3.1 Introducción. 3.2 La característica I-V de un generador fotovoltaico. 3.3 El módulo fotovoltaico. .-Condiciones estándares y TONC .-Comportamiento en condiciones cualquiera de operación 3.4 Interconexión de módulos fotovoltaicos. .-Pérdidas por dispersión. .-Problema del punto caliente. 3.5 Miscelánea. .-Estructura soporte, cableado, sombras entre filas

Capítulo ? IV ACUMULADORES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	4.1 Introducción. 4.2 La batería plomo-ácido. .-Principios de funcionamiento. .-Constitución. .-Proceso de carga. .-Proceso de descarga. .-Proceso de ciclado. .-Efecto de la temperatura. .-Aleacións en las rejillas. .-La batería fotovoltaica. 4.3 Acondicionamento de potencia .-Díodos de bloqueo .-Reguladores de carga .-Convertidores DC-DC y DC-AC.
Capítulo ? V DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	5.1 Introducción. 5.2 El mapa de fiabilidad 5.3 Métodos intuitivos .- Método de CENSOLAR.Método de las isofiables 5.4 Método analíticos. 5.5 Método propuesto. 5.6 Dimensionado para alta fiabilidade
Energía solar Térmica : Capítulo - VI TRANSFERENCIA DE CALOR	6.1 Introducción. 6.2 Análisis de circuitos de calor y terminología. 6.3 Conducción 6.4 Convección. 6.5 Transferencia de calor radiactivo. 6.6 Propiedades de los materiales transparentes. 6.7 Transferencia de calor por transporte de masa. 6.8 Transferencia multimodo y análisis del circuito.
Capítulo - VII COLECTOR DE PLACA PLANA	7.1 Cálculo del balance de calor. Observaciones generales. 7.2 Calentadores solares de agua descubiertos. Análisis progresivo 7.3 Calentadores de agua mejorados. 7.4 Sistemas con almacenamento separado. 7.5 Estudio de los elementos constitutivos de un colector. .-Cubiertas transparentes .-Absorbedor .-Aislamiento posterior .-Carcasa

Capítulo - VIII DIMENSIONADO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA CON C.P.P.	8.2 Sistemas y circuitos de las instalaciones 8.3 Datos necesarios para el dimensionado de un equipo solar destinado el quecemento de agua. 8.4 Determinación del consumo de A.C.S.. 8.5 Determinación de las necesidades de calor. 8.6 Superficie de captadores. 8.7 Zonas climáticas definidas en el CTE. 8.8 Posicionamento de captadores. 8.9 Dimensionados de instalaciones solares térmicas para piscinas 8.10 Cálculo de los elementos de la instalación. .-Acumulador. .-Intercambiador. .-Tuberías. .-Fluido caloportador. .-Bombas de circulación. .-Vasos de expansión. Purgadores y desaireadores. .-Subconjunto regulación y control. Aislamiento. Potencia de apoyo 8.9 Aplicaciones en sistemas compactos. 8.10 Dimensionados de instalaciones solares térmicas para piscinas 8.11 Cálculo de los elementos de la instalación
Energía Eólica : Capítulo ? IX EL VIENTO, CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS	9.1 Introducción. 9.2 Circulación general atmosférica. .-Circulación a gran escala .-Circulación a pequeña escala 9.3 Recursos eólicos disponibles. 9.4 Regímenes de vientos ,variaciones cíclicas. 9.5 Variación del viento con la alltura .-Capa superficial .-Capa de Ekman. 9.6 Turbulencia atmosférica .- Intensidad de la turbulencia 9.7 Curvas de persistencia de velocidad del viento. .-Curva de distribución de velocidades. 9.8 La energía del viento.
Capítulo ? X ENERGÍA DEL VIENTO, TURBINAS ATMOSFÉRICAS, FUNDAMENTOS Y DISEÑO.	10.1 Introducción. 10.2 Momento lineal y teoría básica. .-Extracción de la energía. .-Empuje sobre las turbinas. .-Par .-Máquinas de arrastre. 10.3 Nociones sobre la teoría de los perfiles de las pas. 10.4 Teoría aerodinámica del elemento de pala, (método de Glauert). 10.6 Sistemas aerodinámicos de control de potencia.. .-Sistemas pasivos .-Sistemas activos

Capítulo ? XI AEROXGENERADORES: COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS.	11.1 Introducción. 11.2 Composición del sistema eólico. 11.3 A turbina. 11.4 La torre. 11.5 Sistemas de transmisión. 11.6 El generador eléctrico.
Energía Minihidraúlica : Capítulo ? XII INTRODUCIÓN	12.1 Introducción. 12.2 Definición de pequeños aprovechamientos. 12.3 Opciónes técnicas. 12.4 Planificación y análisis de un aprovechamiento.
Capítulo ? XIII FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA	13.1 Introducción. 13.2 Circulación del agua en condutos cerrados. 13.3 Circulación del agua en condutos abiertos
Capítulo - XIV EL RECURSO HÍDRICO Y SU POTENCIAL.	14.1 Introduccion. 14.2 Registros de datos hidrológicos. 14.3 Medidas directas del caudal. 14.4 Régimen de caudal. 14.5 Presión de agua en el salto. 14.6 Potencia instalada energía generada.
Capítulo ? XV ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS.OBRA CIVIL.	15.1 Estructuras de embalse y derivación. 15.2 Conducciones hidráulicas. 15.3 Canales de descarga.
Capítulo ? XVI EQUIPOS ELECTRO-MECÁNICOS.	16.1 Introducción. 16.2 Turbinas hidráulicas. 16.3 Multiplicador de velocidad. 16.4 Generadores. 16.5 Control. 16.6 Equipos de sincronización y protección eléctrica.
Capítulo ? XVII OTRAS RENOVABLES.	En función del tiempo disponible se darán los temas que figurando en la memoria de la titulación no aparecen citados expresamente en los capítulos anteriores.
SALIDAS DE CAMPO	SALIDAS DE CAMPO
Visita a un parque eólico:	(Proyección en la escuela de planos del parque, esquemas unifilares, etc..) - Visita a la subestación: seguimiento de los embarrados de alta tensión,T.T,disyuntores, seccionadores, T.I., Transformador - Visita a las celas de media tensión. - Seguimiento del centro de control del parque. Análisis de los sistemas de monitorización
Visita a una central minihidráulica:	(Proyección en la escuela de planos del parque, esquemas unifilares, etc..) - Inspección de la casa de máquinas - Inspección de la tubería forzada. - Inspección del canal de derivación. - Inspección del azud de regulación

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	C5	1	0	1

Sesión magistral	A25 B2 B3	26	60	86
Solución de problemas	A25 B7	18	10	28
Prueba mixta	A25	4	6	10
Prácticas de laboratorio	A25	4	0	4
Salida de campo	A25	6	0	6
Trabajos tutelados	A25 C1 C4	1	11	12
Atención personalizada		3	0	3
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	**Descripción**
Actividades iniciales	En la clase de presentación se proyectará, con las explicaciones pertinentes, la Guía Docente de la materia; estableciendo al final de las explicaciones un turno de preguntas para aclarar dudas que puedan surgir a los alumnos en lo referente la Guía Docente.
Sesión magistral	Los alumnos podrán disponer con antelación de la colección de capítulos que incluya la lección que el profesor explicará en la manera sesión maxistral. Para una mejor comprensión de las explicaciones se añadirán recursos audiovisuais, transparencias u otros medios que la escuela habilite.
Solución de problemas	Conforme se avance en teoría se entregará la los alumnos problemas que deberán resolver y entregar en plazos fijados por el profesor. Algunos de estes problemas se harán en la clase. Aproximadamente serán 14 horas el tiempo destinado para la realización de problemas.
Prueba mixta	Los alumnos tienen dos opciones 1ªOPCIÓN Hacer una prueba mixta única en las fechas aprobadas en junta de escuela en el que entrará toda la materia impartida. 2ªOPCIÓN Queda a decisión del alumnado particionar el examen final en dos pruebas, si optan por hacelo renuncian a la 1ª opción. Harán una 1ª parte del examen final entrarán los capítulos que incluyen del tese ma I a tema VIII, (se acordara consensuadamente la fecha de la prueba y posteriormente publicitará en moodle recibiendo el alumnado una notificación por correo). Se hara la siguiente parte del examen final con el alumnado que opte por hacer la 1ª opción, en esta prueba entrarán los restantes temas de la materia que se chegaran a dar en las lecciones magistrales de clase.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio estarán supeditadas a la autorización de la dirección de la escuela al realizalas en dependencias donde se disponga de los medios para realizalas, la duración por práctica será de dos horas. de llevarse a cabo, la realización para el alumnado tiene carácter obligatorio. La opción de hacer prácticas a traves de TIC generará un aprendizaje efectivo familiarizandose con los programas de cálculo aplicados en instalaciones Renovables dependerá de las dotacións de soft de la escola.
Salida de campo	En caso de realizar salidas de campo, con anterioridad a la realización de la salida de campo, en el aula se explicará la información suministrada referente a la visita, para que en el recorrido de las instalaciones el alumno tenga los mínimos conocimientos que le permitan un óptimo aprovechamiento. El alumnado deberá tener leido la documentación de las instalaciones a visitar con anterioridad, información que podrá disponer al habilitársele una página en la web de la UDC desde donde podrá descargar la documentación pertinente.
Trabajos tutelados	Los alumnos que alcancen una puntuación superior a 4 en la convocatoria ordinaria el profesor podrá ofertar la realización de un trabajo que deberá presentar en soporte papel en un plazo determinado, trabajo que defenderá mediante una presentación oral, trabajo que normalmente consistirá en un mini proyecto de ejecución individual, pudiendo ser este de una instalación de aprovechamiento fotovoltaico, térmico o minihidráulico, temática y características del trabajo que fijará personalmente el profesor.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Trabajos tutelados	Para resolución de problemas: Durante todo período de clases, el profesor cuenta con unas horas de titoría en las que se resuelven cuestiones de los alumnos de forma personalizada. Para los trabajos tutelados: El profesor ofertará diferentes trabajos (miniproxectos). El alumno también podrá proponer un determinado miniproxecto al profesor, quedando bajo el criterio del profesor la aceptación de su propuesta. Para la realización del miniproxecto, recibe del profesor las indicaciones y, en su caso, los medios necesarios. El trabajo debe realizarlo el alumno de forma autónoma. En el obstante, el profesor está la disposición del alumno para resolver las dudas que podan surgir durante la realización del trabajo y orientar el alumno en la realización del incluso. El profesor puede proponer trabajos de mayor envergadura que requieran la intervención de mas de un alumno, en cuyo caso el profesor distribuirá determinadas parcelas del trabajo a cada alumno que defenderá en exposición oral individual recibiendo la calificación por exposición oral de manera individual, si bien la nota conseguida en la realización del trabajo colectivo es compartida. Una vez rematado el plazo de entrega del trabajo el profesor asignará unas determinadas horas para la defensa mediante una presentación oral posteriormente el alumno respondera a un turno de preguntas que el profesor estime hacerle sobre lo trabajo realizado.

Evaluación			
Metodologías	Competéncias	Descripción	**Calificación**
Trabajos tutelados	A25 C1 C4	El alumno que supera una calificación de 4 en la convocatoria ordinaria podra eludir el exame de 2ª oportunidad al realizar , defender y aprobar un miniproxecto que entregará en un plazo fijado por el profesor. Caracteristicas del traballo que fijará el profesor y que defenderá el alumno con una presentación oral. El trabajo consiste en la entrega de problemas en los plazos estipulados. Ademas el alumno que alcanzando nota superior a 4 en la convocatoria ordinaria de enero tiene la opción de realizar, defender y aprobar un miniproyecto consiguiendo de este modo una calificación apta en la convocatoria de 2ª oportunidade (julio). Los alumnos con calificación inferior a 4 puntos también pueden realizar el miniproyecto pudiendo conseguir con la presentación 1,5 puntos máximo que se aañaden a la nota de la proba obxectiva 2ª oportunidade. Miniproxecto que entregará en un plazo fijado por el profesor. Es imprescindible la defensa oral para recibir la calificación del miniproyecto. En la presentación oral el alumno dispondrá de media hora como máximo. A la defensa podrán asistir sus compañeros de la materia.	30

Prueba mixta	A25	En el examen habrá preguntas de teoría algunas de ellas pueden tener un formato en el que se pueda eligir una de entre varias preguntas de teoría en el caso de confinamiento la parte de teoría será tipo test, en la prueba se tendrá que resolver uno o mas problemas con un peso semejante al de la parte de teoría, la duración máxima de la prueba será de 4 horas. La distribución de los pesos de las diferentes partes de las pruebas objetivas se harán en función de el grado de dificultad de las partes. El profesor notificará dicho criterio en el momento de comenzar la proba mixta.	70
Otros			

Observaciones evaluación

El alumno que decide dividir el examen presentándose a la prueba objetiva (examen final 1ª parte), renuncia a la realización de un único examen final.
Las pruebas objetivas son liberatorias al alcanzar una calificación igual o superior al 50% de la calificación máxima del examen. Las pruebas objetivas son compensatorias alcanzando una calificación mayor o igual al 35 % de la cualificación máxima del examen. Las partes liberadas tendrán validez para las convocatorias de ese año académico.

Si el alumno optase por un único examen, la estructura de la prueba objetiva sería la misma: parte de teoría y parte problemas siendo su peso del 50% aproximadamente,

En el caso de organizarse salidas de campo sería obligatorio su asistencia non se contempla dispensa académica alguna . se surgiese algún impedimento para hacer total o parcialmente las salidas de campo el porcentaje de la calificación se añadiría equitativamente a las dos pruebas objetivas, o la única prueba en el caso de elegir el alumno un único examen.
Las prácticas serán obligatorias su asistencia non se contempla dispensa académica alguna si surgiese algún impedimento para hacer total o parcialmente las salidas de campo el porcentaje de la calificación se añadiría equitativamente a las dos pruebas objetivas, o la única prueba en el caso de elegir el alumno un único examen.
Queda a criterio del docente la posibilidad de puntuar hasta un máximo de un 20% la realización de actividades extracurriculares, propuestas en la área de enxeñaría eléctrica de temática vinculante o afín a la materia, dichas actividades podrían consistir en la, asistencia a conferencias, simposios o jornadas, realización de prácticas de empresa,etc.
En la convocatoria 2ª oportunidad la prueba objetiva vale el 80% en el caso que de optar por presentarse a la evaluación por parciales si el alumnado tiene partes aprobadas se le guardarán examinandose de la parte suspensa.
En el caso de presentarse a la convocatoria adelantada, el peso de la evaluación recaería en la pruea objetiva si bien se tendria en cuenta la asistencia y los problemas entregados hasta a la fecha de la prueba.

Fuentes de información

Básica	- Eduardo Lorenzo (2006). Radiación solar y dispositivos fotovoltaicos (vol-II). Progensa - John Twidell, Tony Weir (1996). Renewable Energy Resources . Cambridge. University Press - Pilar Pereda Suquet (2006). Proyecto y Calculo de Instalaciones Solares Térmicas. ea! edicionesde arquitectura - CENSOLAR (1994). Instalaciones de energía solar. Sevilla. Progensa - J. L. Rodríguez, J. C. Burgos, S Arnalte (2003). Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica . Madrid. Rueda - Salvador Cucó Pardillos (2017). Manual de energía eólica desarrollo de proyectos e instalaciones . Universitat politécnica de Valéncia - Celso Penche (1998). Manual de pequeña hidráulica. Celso Penche U.P.M. (DG XVII)
Complementária	- ASIT (2010). Guía ASIT de la energía solar Térmica. Asociación de la industría solar térmica - Mario A. Rosato (1991). Diseño de máquinas eólicas de pequeña potencia. PROGENSA - Eduardo Lorenzo (2004). Ingeniería fotovoltaica (vol-III). Progensa - Colmenar Santos / Calero Pérez / Carta González / Castro Gil (2009). Centrales de energía renovables. Pearson educación - Burton Sharpen Jenkins Bossanyi (2001). Wind energy Handbook . Wiley

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
CALOR Y FRÍO INDUSTRIAL/REFRIGERACIÓN/730G04020 MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G04023 MÁQUINAS ELÉCTRICAS/730G04050 FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD/730G04012 TERMODINÁMICA/730G04014 MECÁNICA DE FLUIDOS/730G04018
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
CENTRALES ENERGÉTICAS/730G04052
Asignaturas que continúan el temario
PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA/730G04055
Otros comentarios
Deberá ter asimilado os coñecementos impartidos nas seguintes materias:Cálculo Infinitesimal /730G04001, Físical/730G04003, Física II/730G04009, Alxebra Lineal/730G04006, Ecuacións Diferenciais/730G04011   1.- Na entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:- Evitarase a impresión de borradores.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías