



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Energías Renovables	Código	730211418	
Titulación	Enxeñeiro Industrial			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4
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 dos diferentes recursos enerxéticos de natureza renovable, análise dos principios de conversión enerxética, estudo dos dispositivos e instalacións de transformación da enerxía renovable.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales.
A2	Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todo los ámbitos de la ingeniería industrial.
A3	Desarrollar, programar y aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de modelos lineales y no lineales de todos los ámbitos de la ingeniería.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
.-Cuantificar los recursos energéticos renovables (fase previa al análisis de viabilidad para futuras implantaciones de plantas transformadoras de energías renovables)	A1	B3	
	A2	B4	
.- Proyectar instalaciones fotovoltaicas para producción de energía eléctrica en red, así como para ser la fuente de energía eléctrica en sistemas aislados.	A1	B3	
	A2	B4	
.- Proyectar instalaciones para obtención de agua caliente sanitaria mediante colectores de placa plana.	A2	B3	
	A3	B4	
.- Saber y entender el comportamiento aerodinámico de las palas del aerogenerador, conocer y familiarizarse con las partes constitutivas de un parque eólico.	A2	B3	
	A3	B4	
.- Proyectar a nivel de estudio previo una central minihidráulica.	A2	B3	
	A3	B4	

Contenidos	
Tema	Subtema



Capítulo ? I LA RADIACIÓN SOLAR	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Introducción.</li><li>1.2 Naturaleza de la radiación solar.</li><li>1.3 Movimientos Sol -Terra.</li><li>1.4 Estimación de las componentes de la radiación solar.</li><li>1.5 Radiación sobre superficies orientadas.</li><li>1.6 Generación de secuencias de radiación diaria.</li><li>1.7 Evolución de la temperatura ambiente a lo largo del día.</li><li>1.8 Año metereológico típico.</li><li>1.9 Efectos del ángulo de incidencia.</li><li>1.10 Sombras y mapas de trayectorias</li></ul>
Energía solar Fotovoltaica :  Capítulo ? II A CÉLULA SOLAR	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Introducción.</li><li>2.2 La célula solar.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Estructura de las células solares.</li><li>.-Principios de funcionamiento.</li></ul></li><li>2.3 Fotogeración de corriente.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Absorción de luz y geración de portadores</li><li>.-Colección de corriente.</li><li>.-Rendimiento cuántico.</li></ul></li><li>2.4 Corriente de oscuridad.</li><li>2.5 Característica I-V de iluminación<ul style="list-style-type: none"><li>.-Corriente de cortocircuito y tensión de circuito abierto.</li><li>.-Punto de máxima potencia.</li><li>.-Factor de forma y rendimiento de conversión energética</li></ul></li><li>2.6 Circuito equivalente de una célula solar.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Circuito equivalente del dispositivo intrínseco, resistencias serie paralelo</li></ul></li><li>2.7 Modificación del comportamiento básico.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Influencia de la temperatura.</li><li>.-Influencia de la intensidad de iluminación.</li></ul></li></ul>
Capítulo ? III EL GENERADOR FOTOVOLTAICO	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Introducción.</li><li>3.2 La característica I-V de un gerador fotovoltaico.</li><li>3.3 El módulo fotovoltaico.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Condiciones estándares e TONC</li><li>.-Comportamiento en condiciones cualesquiera de operación</li></ul></li><li>3.4 Interconexión de módulos fotovoltaicos.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Pérdidas por dispersión.</li><li>.-Problema del punto caliente.</li></ul></li><li>3.5 Miscelánea.<ul style="list-style-type: none"><li>.-Estrutura soporte, cableage, sombras entre filas.</li></ul></li></ul>



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 Acondicionamiento de potencia .-Diodos de bloqueo .-Reguladores de carga .-Convertidores DC-DC e DC-AC
Capítulo ? V DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	5.1 Introducción. 5.2 El mapa de fiabilidad. 5.3 Método de las isofiables 5.4 Método de CENSOLAR. 5.5 Dimensionado para alta fiabilidad
Energía solar Térmica :  Capítulo - VI TRANSFERENCIA DE CALOR	6.1 Introducción. 6.2 Análisis de circuitos de calor e 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 almacenamiento separado. 7.5 Estudio de los elementos constitutivos de un colector. .-Cubiertas transparentes .-Absorbedor .-Isolamiento posterior .-Carcasa



<p>Capítulo - VIII DIMENSIONADO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA CON C.P.P.</p>	<p>8.1 Introducción. 8.2 Sistemas Y circuitos das instalacións 8.3 Datos necesarios para el dimensionado de un equipo solar destinado al calentamiento 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 Posicionamiento de captadores. 8.9 Procedimiento simplificado para el cálculo de pérdidas caloríficas de piscinas cubiertas y descubiertas 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.</p>
<p>Energía Eólica :  Capítulo ? IX EL VIENTO, CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS</p>	<p>9.1 Introducción. 9.2 Circulación general atmosférica. 9.3 Recursos eólicos disponibles. 9.4 Régimen de vientos: Variaciones cíclicas 9.5 Variación del viento con la altura .-Capa superficial .-Capa de Ekman 9.6 Turbulencia atmosférica. .- Intensidad de la turbulencia 9.7 Curvas de persistencia de velocidad del viento. .-Curvas de distribución de velocidad 9.8 La energía del viento.</p>
<p>Capítulo ? X ENERGÍA DEL VIENTO, TURBINAS ATMOSFÉRICAS, FUNDAMENTOS Y DISEÑO.</p>	<p>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 palas. 10.4 Teoría aerodinámica del elemento de pala, (método de Glauert).</p>
<p>Capítulo ? XI AEROGENERADORES: COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS.</p>	<p>11.1 Introducción. 11.2 Composición del sistema eólico. 11.3 La turbina. 11.4 La torre. 11.5 Sistemas de transmisión. 11.6 El gerador eléctrico.</p>



Energía Minihidráulica : Capítulo ? XII INTRODUCCIÓN	12.1 Introducción. 12.2 Definición de pequenos aproveitamentos. 12.3 Opcións técnicas. 12.4 Planificación y análise de un aproveitamento.
Capítulo ? XIII FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA	13.1 Introducción. 13.2 Circulación de auga en condutos cerrados. 13.3 Circulación de auga en condutos abertos
Capítulo - XIV EL RECURSO HÍDRICO Y SU POTENCIAL.	14.1 Introducción. 14.2 Registros de datos hidrolóxicos. 14.3 Medidas directas do caudal. 14.4 Réxime de caudal. 14.5 Presión de auga el salto. 14.6 Potencia instalada enerxía 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 velocidade. 16.4 Geradores. 16.5 Control. 16.6 Equipos de sincronización y protección eléctrica.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Prueba objetiva	A1 A2 A3 B4 B3	4	95	99
Atención personalizada		1	0	1

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prueba objetiva	Exame final nas datas aprobadas na xunta de escola no que entrarán os temas da materia.Os temas da materia estarán en moodle

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
	<p>Para a resolución de problemas:</p> <p>Durante todo período de clases, o profesor conta con unhas horas de titoría nas que se resollen cuestións dos alumnos dun xeito personalizado.</p> <p>Os alumnos poderán revisar a corrección dos problemas entregados voluntariamente o profesor, de forma individual nas titorías.</p> <p>Queda a liberdade do profesor solicitar os alumnos que entregaron os problemas, a súa exposición na clase</p>



## Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Prueba objetiva	A1 A2 A3 B4 B3	<p>Se realizarán las pruebas objetivas correspondientes en las fechas aprobadas en junta de escuela, dicha prueba estará dividida en dos partes:</p> <p>1ª parte, en la que se desarrollarán preguntas de teoría del temario con un peso no superior al 60%.</p> <p>2ª parte, se entregaran los enunciados de problemas, con un peso no superior al 50%..</p> <p>En esta parte el alumno deberá venir con calculadora y útiles de dibujo, reglas, escuadras, etc</p> <p>La distribución de los pesos de calificación de las diferentes partes de la prueba objetiva se harán en función del grado de dificultad de las partes. el profesor notificará dicho criterio en el momento de comenzar la prueba objetiva.</p>	100
Otros			

## Observaciones evaluación

Queda a criterio del profesor la posibilidad de incluir y de puntuar hasta un máximo de un 20% la realización de actividades extracurriculares, propuestas en la area de ingeniería eléctrica de tematica vinculante o afin a la materia, dichas actividades consistirían en la, asistencia a conferencias, simposios o jornadas, realización de prácticas de empresa, presentación de miniproyectos de instalaciones de uso de energías renovables etc.

## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eduardo Lorenzo (2006). Radiación solar y dispositivos fotovoltaicos (vol-II). Progensa</li> <li>- John Twidell, Tony Weir (1996). Renewable Energy Resources . Cambridge. University Press</li> <li>- J. L. Rodríguez, J. C. Burgos, S Arnalte (2003). Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica . Madrid. Rueda</li> <li>- Pilar Pereda Suquet (2006). Proyecto y Cálculo de Instalaciones Solares Térmicas. . Fundacion COAM</li> <li>- Asociación de la Industria solar térmica (2010). Guía ASIT de la energía solar térmica..</li> <li>- Eduardo Lorenzo (2014). Ingeniería fotovoltaica (Vol-III). Progensa</li> <li>- CENSOLAR (1994). Instalaciones de energía solar. Sevilla. Progensa</li> <li>- Celso Penche (2998). Manual de pequeña hidráulica. Celso Penche U.P.M. (DG XVII)</li> <li>- Burton Sharpen Jenkins Bossanyi (2001). Wind energy handbook. Wiley</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mario A. Rosato (1991 ). Diseño de máquinas eólicas d. PROGENSA</li> <li>- Colmenar Santos / Calero Pérez / Carta González / Castro Gil (2009). Centrales de energía renovables. Pearson educación</li> <li>- ASIT (2010). Guía ASIT de la energía solar Térmica. Asociación de la industria solar térmica</li> </ul>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de Fluídos/730211302  
 Calor y Frio Industrial/730211306  
 Máquinas Eléctricas/730211308

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Enxeñería Ambiental/730211404  
 Máquinas Térmicas e Hidráulicas/730211405  
 Centrales Energéticas/730211415



Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

&lt;p&gt; Deberá ter asimilado os coñecementos impartidos nas seguintes materias: Alxebra Lineal/730211101 Cálculo Infinitesimal 1/730211102 Física 1/730211104 Física 2/730211106 Ecuacións Diferenciais/730211107 Cálculo Infinitesimal 2/730211108 Electromagnetismo/730211203 Electrotecnia/730211208 &lt;/p&gt;

(\*) 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