



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Energías Renovables	Code	730211418	
Study programme	Enxeñeiro Industrial			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	2nd four-month period	Fourth	Optativa	4
Language	Galician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Santome Couto, Emilio	E-mail	emilio.santome@udc.es	
Lecturers	Santome Couto, Emilio	E-mail	emilio.santome@udc.es	
Web				
General description	Cuantificación dos diferentes recursos enerxéticos de natureza renovable, análise dos principios de conversión enerxética, estudo dos dispositivos e instalacións de transformación da enerxía renovable.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
A2	Modelar matematicamente sistemas e procesos complexos de todos os ámbitos da enxeñaría industrial.
A3	Desenvolver, programar e aplicar métodos analíticos e numéricos para a análise de modelos lineais e non lineais de todos os ámbitos da enxeñaría.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
.-Cuantificar os recursos enerxéticos renovables (fase previa no análise de viabilidade para futuras implantacións de plantas transformadoras de enerxías renovables)	A1	B3	
	A2	B4	
.- Proxectar instalacións fotovoltaicas para entornar a produción de enerxía eléctrica na rede, ase como para ser a fonte de enerxía eléctrica en sistemas illados.	A1	B3	
	A2	B4	
.- Proxectar instalacións para obtención de auga quente sanitaria mediante colectores de placa plana.	A2	B3	
	A3	B4	
.- Saber e entender o comportamento aerodinámico das pas do aero xerador, coñecer e familiarizarse coas partes constitutivas dun parque eólico.	A2	B3	
	A3	B4	
.- Proxectar a nivel de estudo previo unha central minihidráulica.	A2	B3	
	A3	B4	

Contents	
Topic	Sub-topic



Capítulo ? I A RADIACIÓN SOLAR	<ul style="list-style-type: none">1.1 Comezo.1.2 Natureza da radiación solar.1.3 Movementos Sol -Terra.1.4 Estimación das compoñentes da radiación solar.1.5 Radiación sobre superficies orientadas de calquera xeito.1.6 Xeración de secuencias de radiación diaria.1.7 Evolución da temperatura ambiente o longo do día.1.8 Ano metereolóxico típico.1.9 Efectos do ángulo de incidencia.1.10 Sombras e mapas de traxectorias
Enerxía solar Fotovoltaica : Capítulo ? II A CÉLULA SOLAR	<ul style="list-style-type: none">2.1 Comezo.2.2 A célula solar.<ul style="list-style-type: none">.-Estrutura das células solares..-Principios de funcionamento.2.3 Fotoxeración de corrente.<ul style="list-style-type: none">.-Absorción de luz e xeración de portadores.-Colección de corrente..-Rendemento cuántico.2.4 Corrente de escuridade.2.5 Característica I-V de iluminación<ul style="list-style-type: none">.-Corrente de cortocircuíto e tensión circuíto aberto..-Punto de máxima potencia..-Factor de forma e rendemento de conversión enerxética2.6 Circuíto equivalente dunha célula solar.<ul style="list-style-type: none">.-Circuíto equivalente do dispositivo intrínseco, resistencias serie paralelo2.7 Modificación do comportamento básico.<ul style="list-style-type: none">.-Influencia da temperatura..-Influencia da intensidade de iluminación.
Capítulo ? III O XERADOR FOTOVOLTAICO	<ul style="list-style-type: none">3.1 Comezo.3.2 A característica I-V dun xerador fotovoltaico.3.3 O módulo fotovoltaico.<ul style="list-style-type: none">.-Condicións estándares e TONC.-Comportamento en condicións calquera de operación3.4 Interconexión de módulos fotovoltaicos.<ul style="list-style-type: none">.-Perdas por dispersión..-Problema do punto quente.3.5 Miscelánea.<ul style="list-style-type: none">.-Estrutura soporte, cableaxe, sombras entre filas.



Capítulo ? IV ACUMULADORES DA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	4.1 Comezo. 4.2 A batería chumbo-ácido. .-Principios de funcionamento. .-Constitución. .-Proceso de carga. .-Proceso de descarga. .-Proceso de ciclado. .-Efecto da temperatura. .-Aleacións nas rexas. .-A batería fotovoltaica. 4.3 Acondicionamento de potencia .-Díodos de bloqueo .-Reguladores de carga .-Convertedores DC-DC e DC-AC
Capítulo ? V DIMENSIONADO DA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	5.1 Comezo. 5.2 O mapa de fiabilidade 5.3 Método das isofiables 5.4 Método de CENSOLAR. 5.5 Dimensionado para alta fiabilidade
Energía solar Térmica : Capítulo - VI TRANSFERENCIA DE CALOR	6.1 Comezo. 6.2 Análise de circuítos de calor e terminoloxía. 6.3 Condución 6.4 Convección. 6.5 Transferencia de calor radiactivo. 6.6 Propiedades dos materiais transparentes. 6.7 Transferencia de calor por transporte de masa. 6.8 Transferencia multimodo e análise do circuíto.
Capítulo - VII COLECTOR DE PLACA PLANA	7.1 Cálculo do balance de calor. Observacións xerais. 7.2 Quentadores solares de auga descubertos. Análise progresivo 7.3 Quentadores de auga mellorados. 7.4 Sistemas con almacenamento separado. 7.5 Estudo dos elementos constitutivos dun colector. .-Cubertas transparentes .-Absorbedor .-Illamento posterior .-Carcasa



<p>Capítulo - VIII DIMENSIONADO DUNHA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA CON C.P.P.</p>	<p>8.1 Comezo. 8.2 Sistemas e circuítos das instalacións 8.3 Datos necesarios para o dimensionado dun equipo solar destinado o quecemento de auga. 8.4 Determinación do consumo de A.Q.S. 8.5 Determinación das necesidades de calor. 8.6 Superficie de captadores. 8.7 Zonas climáticas definidas no CTE. 8.8 Posicionamento de captadores. 8.9 Procedemento simplificado para o cálculo de perdas caloríficas de piscinas cubertas e descubertas 8.10 Cálculo dos elementos da instalación. .-Acumulador. .-Intercambiador. .-Tubaxe. .-Fluido caloportador. .-Bombas de circulación. .-Vasos de expansión. Purgadores e desaireadores. .-Subconxunto regulación e control. Illamento.</p>
<p>Enerxía Eólica : Capítulo ? IX O VENTO, CUANTIFICACIÓN DOS RECURSOS EÓLICOS</p>	<p>9.1 Comezo. 9.2 Circulación xeral atmosférica. 9.3 Recursos eólicos dispoñibles. 9.4 Réxime de ventos: Variacións cíclicas 9.5 Variación do vento coa altura .-Capa superficial .-Capa de Ekman 9.6 Turbulencia atmosférica. .- Intensidade da turbulencia 9.7 Curvas de persistencia de velocidade do vento. .-Curvas de distribución de velocidade 9.8 A enerxía do vento.</p>
<p>Capítulo ? X ENERXÍA DO VENTO, TURBINAS ATMOSFÉRICAS, FUNDAMENTOS E DESEÑO.</p>	<p>10.1 Comezo. 10.2 Momento lineal e teoría básica. .-Extracción da enerxía. .-Empuxe sobre as turbinas. .-Par .-Máquinas de arrastre. 10.3 Nocións sobre a teoría dos perfíles das pas. 10.4 Teoría aerodinámica do elemento de pala, (método de Glauert).</p>
<p>Capítulo ? XI AEROXERADORES: COMPOSICIÓN E ANÁLISE.</p>	<p>11.1 Comezo. 11.2 Composición do sistema eólico. 11.3 A turbina. 11.4 A torre. 11.5 Sistemas de transmisión. 11.6 O xerador eléctrico.</p>



Energía Minihidráulica : Capítulo ? XII INTRODUCCIÓN	12.1 Comezo. 12.2 Definición de pequenos aproveitamentos. 12.3 Opcións técnicas. 12.4 Planificación e análise dun aproveitamento.
Capítulo ? XIII FUNDAMENTOS DE ENXEÑARÍA HIDRÁULICA	13.1 Comezo. 13.2 Circulación da auga en condutos pechados. 13.3 Circulación da auga en condutos abertos
Capítulo - XIV O RECURSO HÍDRICO E SEU POTENCIAL.	14.1 Comezo. 14.2 Rexistros de datos hidrolóxicos. 14.3 Medidas directas do caudal. 14.4 Réxime de caudal. 14.5 Presión de auga o salto. 14.6 Potencia instalada enerxía xerada.
Capítulo ? XV ESTRUTURAS HIDRÁULICAS.OBRA CIVIL.	15.1 Estruturas de embalse e derivación. 15.2 Conducións hidráulicas. 15.3 Caneiros de descarga.
Capítulo ? XVI EQUIPOS ELECTRO-MECÁNICOS.	16.1 Comezo. 16.2 Turbinas hidráulicas. 16.3 Multiplicador de velocidade. 16.4 Xeradores. 16.5 Control. 16.6 Equipos de sincronización e protección eléctrica.

Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Objective test	A1 A2 A3 B4 B3	4	95	99
Personalized attention		1	0	1

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Methodologies	Description
Objective test	Exame final nas datas aprobadas na xunta de escola no que entrarán os temas da materia.Os temas da materia estarán en moodle

Personalized attention

Methodologies	Description
	<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>



Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Objective test	A1 A2 A3 B4 B3	<p>Realizárase as probas obxectivas correspondentes nas datas aprobadas en xunta de escola, dita proba estará dividida en dúas partes:</p> <p>1ª parte, na que se desenrolarán preguntas de teoría do temario cun peso non superior o 60%.</p> <p>2ª parte, faráselle entrega dos enunciados de problemas, cun peso non superior o 50%..</p> <p>Nesta parte o alumno deberá vir con calculadora e útiles de debuxo, regras, escuadras, etc</p> <p>A distribución dos pesos de cualificación das diferentes partes da proba obxectiva farase en función do grado de dificultade das dúas partes. o profesor notificará dito criterio no momento de principiar a proba obxectiva.</p>	100
Others			

Assessment comments

Queda a criterio do mestre a posibilidade de puntuar ata un máximo dun 20% a realización de actividades extracurriculares, propostas na área de enxeñaría eléctrica de temática vinculante ou afin a materia, ditas actividades consistirían na, asistencia a conferencias, simposios ou xornadas, realización de prácticas de empresa, etc.

Sources of information

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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mecánica de Flúidos/730211302
 Calor e Frío Industrial/730211306
 Máquinas Eléctricas/730211308

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Enxeñaría Ambiental/730211404
 Máquinas Térmicas e Hidráulicas/730211405
 Centrais Enerxéticas/730211415

Subjects that continue the syllabus



Other comments

<p> 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 <p>

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.