



Guía Docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	Instalacións de Enerxías Renovables		Código	770G02033
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	Galego			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinación	Santome Couto, Emilio	Correo electrónico	emilio.santome@udc.es	
Profesorado	Santome Couto, Emilio	Correo electrónico	emilio.santome@udc.es	
Web				
Descrición xeral	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 da titulación	
Código	Competencias da titulación
A3	Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A13	Coñecer os principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría, así como o cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
A33	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables.

Resultados da aprendizaxe		
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación	
-Cuantificar os recursos enerxéticos renovables (fase previa no análise de viabilidade para futuras implantacións de plantas transformadoras de enerxías renovables)	A3	
- Proxectar instalacións fotovoltaicas para entornar a produción de enerxía eléctrica na rede, ase como para ser a fonte de enerxía eléctrica en sistemas illados.	A3 A33	
- Proxectar instalacións para obtención de auga quente sanitaria mediante colectores de placa plana.	A3 A4	
- Proxectar a nivel de estudo previo unha central minihidráulica.	A3 A13 A33	
- Saber e entender o coportamento aerodinámico das pas do aerogenerador, coñecer e familiarizarse coas partes constitutivas dun parque eólico.	A33	

Contidos	
Temas	Subtemas



<p>Capítulo ? I A RADIACIÓN SOLAR</p>	<p>1.1 Comezo. 1.2 Natureza da radiación solar. 1.3 Movementos Sol-Terra. .- Posición do sol relativa as superficies terrestres 1.4 Estimación das compoñentes da radiación solar. .-Irradiación extraterrestre sobre unha superficie horizontal .-Estimación da irradiación global a partir doutras variables .-Estimación das compoñentes B(0) e D(0) a partir de G(0) .-Estimación da irradiación horaria a partir da diaria 1.5 Radiación sobre superficies orientadas de calquera xeito. .-Irradiancia directa. .-Irradiancia difusa. .-Irradiancia do albedo. .-Irradiación diaria sobre superficies inclinadas, método simplificado 1.6 Efectos do ángulo de incidencia. Sucidade 1.7 Evolución da temperatura ambiente o longo do día. 1.8 Ano metereolóxico típico. 1.9 Sombras e mapas de traxectorias</p>
<p>Enerxía solar Fotovoltaica : Capítulo ? II A CÉLULA SOLAR</p>	<p>2.1 Comezo. 2.2 A célula solar. .-Estrutura das células solares. .-Principios de funcionamento. 2.3 Fotoxeración de corrente. .-Absorción de luz e xeración de portadores .-Colección de corrente. .-Rendemento cuántico. 2.4 Corrente de escuridade. 2.5 Característica I-V de iluminación .-Corrente de cortocircuíto e tensión circuío aberto. .-Punto de máxima potencia. .-Factor de forma e rendemento de conversión enerxética 2.6 Circuíto equivalente dunha célula solar. .-Circuíto equivalente do dispositivo intrínseco, resistencias serie paralelo 2.7 Modificación do comportamento básico. .-Influencia da temperatura. .-Influencia da intensidade de iluminación.</p>
<p>Capítulo ? III O XERADOR FOTOVOLTAICO</p>	<p>3.1 Comezo. 3.2 A característica I-V dun xerador fotovoltaico. 3.3 O módulo fotovoltaico. .-Condições estándares e TONC .-Comportamento en condicións calquera de operación 3.4 Interconexión de módulos fotovoltaicos. .-Perdas por dispersión. .-Problema do punto quente. 3.5 Miscelánea. .-Estrutura soporte, cableaxe, sombras entre filas.</p>



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 .-Diodos 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
Enerxía 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 circuítio.
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



Capítulo - VIII DIMENSIONADO DUNHA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA CON C.P.P.	<p>8.2 Sistemas e circuítos das instalacións</p> <p>8.3 Datos necesarios para o dimensionado dun equipo solar destinado o quecemento de auga.</p> <p>8.4 Determinación do consumo de A.Q.S.</p> <p>8.5 Determinación das necesidades de calor.</p> <p>8.6 Superficie de captadores.</p> <p>8.7 Zonas climáticas definidas no CTE.</p> <p>8.8 Posicionamento de captadores.</p> <p>8.9 Dimensionados de instalacións solares térmicas para piscinas</p> <p>8.10 Cálculo dos elementos da instalación.</p> <ul style="list-style-type: none">.-Acumulador..-Intercambiador..-Tuberías..-Fluido caloportador..-Bombas de circulación..-Vasos de expansión. Purgadores e desaireadores..-Subconxunto regulación e control. Illamento. Potencia de apoio
Energía Eólica : Capítulo ? IX O VENTO, CUANTIFICACIÓN DOS RECURSOS EÓLICOS	<p>9.1 Comezo.</p> <p>9.2 Circulación xeral atmosférica.</p> <p>9.3 Recursos eólicos dispoñibles.</p> <p>9.4 A enerxía do vento.</p> <p>9.5 Anemogramas definicións.</p> <p>9.6 Curvas de frecuencia do vento.</p> <p>9.7 Curvas de persistencia de velocidade.</p> <p>9.8 Distribución de velocidades.</p>
Capítulo ? X ENERXÍA DO VENTO, TURBINAS ATMOSFÉRICAS, FUNDAMENTOS E DESEÑO.	<p>10.1 Comezo.</p> <p>10.2 Momento lineal e teoría básica.</p> <ul style="list-style-type: none">.-Extracción da enerxía..-Empuxe sobre as turbinas..-Par.-Máquinas de arrastre. <p>10.3 Nocións sobre a teoría dos perfíles das pas.</p> <p>10.4 Teoría aerodinámica do elemento de pala, (método de Glauert).</p> <p>10.6 Sistemas aerodinamicos de control de potencia.</p> <ul style="list-style-type: none">.-Sistemas pasivos.-Sistemas activos
Capítulo ? XI AEROXERADORES: COMPOSICIÓN Y ANÁLISE.	<p>11.1 Comezo.</p> <p>11.2 Composición do sistema eólico.</p> <p>11.3 A turbina.</p> <p>11.4 A torre.</p> <p>11.5 Sistemas de transmisión.</p> <p>11.6 O xerador eléctrico.</p>
Energía Minihidráulica : Capítulo ? XII INTRODUCCIÓN	<p>12.1 Comezo.</p> <p>12.2 Definición de pequenos aproveitamentos.</p> <p>12.3 Opcións técnicas.</p> <p>12.4 Planificación e análise dun aproveitamento.</p>



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.
SAIDAS DE CAMPO	SAIDAS DE CAMPO
Visita a un parque eólico:	(Proxección na escola dos diferentes planos do parque, esquemas unifilares, etc..) - Percorrido pola subestación: seguimento dos embarrados de alta tensión,T.T,dixuntores, seccionadores, T.I., Transformador - Percorrido polas celas de media tensión. - Visita o centro de control do parque, Análise dos sistemas de monitorización
Visita a unha instalación solar térmica	-Percorrido polo eido de colectores -Seguimento dos circuitos hidráulicos

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	1	0	1
Sesión maxistral	28	44	72
Solución de problemas	14	14	28
Proba obxectiva	4	36	40
Saídas de campo	4	3	7
Atención personalizada	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Na clase de presentación se proxectará, coas explicacións pertinentes, a Guía Docente da asignatura; establecendo o remate unha quenda aclaratoria de dúbidas que poidan xurdir os alumnos no referente a Guía Docente.
Sesión maxistral	Os alumnos poderán dispor con antelación da colección de capítulos que inclúa a lección que o profesor explicará no xeito sesión maxistral. Para unha mellor comprensión das explicacións se engadirán recursos audiovisuais, transparencias u outros medios que a escola facilite
Solución de problemas	Conforme se avance en teoría entregarase a os alumnos problemas que deberán resolver e entregar en prazos fixados polo profesor. Algúns destes problemas faranse na clase. O redor de 14 horas será o tempo destinado para a feitura de problemas.



Proba obxectiva	Os contidos ollados nas saídas de campo avaliaranse nas probas obxectivas (convocatoria ordinaria de xaneiro e de 2ª oportunidade de xullo)
Saídas de campo	No caso de facerse a saída de campo, previo a realización da saída de campo, na aula explicarase o referente a visita para que no percorrido das instalacións o alumno teña os mínimos coñecementos que lle permitan un óptimo aproveitamento. O alumnado deberá ter ollada a documentación da visita, información que poderá dispor o habilitárselle unha páxina web dende onde poderá descargar a documentación pertinente.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas	<p>Para resolución de problemas:</p> <p>Durante todo período de clases, o profesor conta con unhas horas de titoría nas que se resoven cuestións dos alumnos de forma personalizada.</p> <p>Previa solicitude do mestre, os alumnos poderán revisar a corrección dos problemas entregados puntualmente nas clases de problemas a revisión farase individualmente en horario de titorías u outro horario concertado se o alumno por motivos suficientemente xustificadas se vise imposibilitado de asistir o horario de titorías.</p>

Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A presenza e participación nas clases aportará un máximo de 5 % co 100 % da asistencia. A relación asistencia-puntuación non será lineal, asistencias inferiores o 50% non puntuarán. A cualificación engadese o alumno se logra acadar un mínimo do 40% do valor da proba obxectiva.	5
Solución de problemas	O alumno entregará nos prazos estipulados polo profesor cada un dos problemas da colección que se lle requira. A escolma de problemas que se lle facilitará colgará da páxina web da UDC. Podendo acadar por entrega de problemas como máximo 5 puntos sobre os 100 de cualificación final. A defensa individual durante a clase de resolución dos problemas, engadirá o alumno 5 puntos como máximo. Quedando a liberdade do profesor a petición individual de defensa da resolución dos problemas, ase como a entrega dos mesmos o alumno xa corrixidos.	10
Proba obxectiva	Realizaranse segundo as datas aprobadas en xunta de escola convocatoria ordinaria de xaneiro e de 2ª oportunidade de xullo, ditas probas estarán dividida en dúas partes: 1ª parte, con preguntas de teoría que inclúen dende o primeiro ata o derradeiro tema explicado nas clases, despois dun receso farase entrega da 2ª parte (problemas). A distribución dos pesos de cualificación das diferentes partes da proba obxectiva farase en función do grado de dificultade de ámbalas dúas partes. O profesor notificará dito criterio no intre de principiar a proba obxectiva. O alumno deberá vir cunha calculadora, unha regra, un bolígrafo e o carné acreditativo: documento oficial da escola, DNI o pasaporte.	75
Saídas de campo	A asistencia as saídas de campo e obrigatoria e aporta un 5% do computo da avaliación. As saídas de campo avaliaranse cun cuestionario que se entregara cos exames das convocatorias ordinaria e 2ª oportunidade, normalmente farase coa parte de preguntas de teoría, aportando un 5%	10
Outros		

Observacións avaliación



A participación nas actividades de Prácticas de Laboratorio, Saldas de Campo, Eventos Científicos ou divulgativos e Talleres porán facerse ou non, en función da dispoñibilidade dos medios físicos. Se o elevado número de matrícula impidise a feitura das saldas de campo a parte porcentual na avaliación engadiríase o 75% da proba obxetiva da convocatoria ordinaria.

Se o alumno acadase unha puntuación superior a 4 na proba obxetiva da convocatoria ordinaria e a calificación final non chegase o aprobado o mestre pora propoñerlle un mini proxecto que defendera nas datas que estime o profesor, se a calificación dese traballo+defensa acadara o 5 aprobaría a materia sen ter que presentarse na convocatoria de 2ª oportunidade.

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

Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> - Colmenar Santos / Calero Pérez / Carta González / Castro Gil (2009). Centrales de enerxía renovables. Pearson educación - Eduardo Lorenzo (1994). Electricidad Solar ingeniería de los sistema fotovoltaicos . Sevilla, ProgenSA - ASIT (2010). Guía ASIT de la enerxía solar térmica. Asociación de la Industria solar térmica - CENSOLAR (1994). Instalaciones de enerxía solar. Sevilla. ProgenSA - Pilar Pereda Suquet (2006). Proyecto y Cálculo de Instalaciones Solares Térmicas. Fundación COAM - John Twidell, Tony Weir (1996). Renewable Energy Resources . Cambridge. University Press - J. L. Rodríguez, J. C. Burgos, S Arnalte (2003). Sistemas eólicos de produción de enerxía eléctrica . Madrid. Rueda
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Mario A. Rosato (1991). Diseño de máquinas eólicas d. PROGENSA - Burton Sharpen Jenkins Bossanyi (2001). Wind energy handbook. Wiley

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Xestión Eficiente da Enerxía Eléctrica/770G02040

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Instalacións Eléctricas en Media e Alta Tensión/770G02027

Transporte de Enerxía Eléctrica/770G02036

Mantemento Industrial/770G02041

Materias que continúan o temario

Máquinas Eléctricas I/770G02021

Máquinas Eléctricas II/770G02026

Termodinámica/770G02012

Fundamentos de Electricidade/770G02013

Mecánica de Fluídos/770G02016

Observacións

Deberá ter asimilado os coñecementos impartidos nas seguintes materias: Alxebra/770G0206, Cálculo/770G02001, Física I/770G02003, Física II/770G02007, Ecuacións Diferenciais/770G020

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías