



| Guía Docente          |   |                    |                       |           |
|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                       | 2018/19   |
| Asignatura (*)        | ENERXÍAS RENOVABLES   |                    | Código                | 730G04049 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais  |                    |                       |           |
| Descritores           |   |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuadrimestre   | Terceiro           | Obrigatoria           | 6         |
| Idioma                | Galego  |                    |                       |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                       |           |
| 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 / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| A1                                  | Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización. |
| A7                                  | Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.   |
| A25                                 | Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables.  |
| B2                                  | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo   |
| B3                                  | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética  |
| B7                                  | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas  |
| C1                                  | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.  |
| C4                                  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.  |
| C5                                  | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.   |

| Resultados da aprendizaxe  |                                     |                |    |
|--|-------------------------------------|----------------|----|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias / Resultados do título |                |    |
|  | A1                                  | B2             | C4 |
| -Cuantificar os recursos enerxéticos renovables (fase previa no análise de viabilidade para futuras implantacións de plantas transformadoras de enerxías renovables) | A1<br>A25                           | B2<br>B3<br>B7 | C4 |
| - 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<br>A25                           |                | C1 |
| - Proxectar instalacións para obtención de auga quente sanitaria mediante colectores de placa plana.   | A1<br>A7<br>A25                     |                | C1 |
| - Proxectar a nivel de estudo previo unha central minihidráulica.  | A1<br>A25                           |                |    |



|  |           |  |    |
|--|-----------|--|----|
| .- Saber e entender o comportamento aerodinámico das pas do aeroxerador, coñecer e familiarizarse coas partes constitutivas dun parque eólico. | A1<br>A25 |  | C5 |
|--|-----------|--|----|

| Contidos   |  |
|--|--|
| Temas  | Subtemas   |
| Capítulo ? I A RADIACIÓN SOLAR                                   | 1.1 Comezo.<br>1.2 Natureza da radiación solar.<br>1.3 Movementos Sol-Terra.<br>.- Posición do sol relativa as superficies terrestres<br>1.4 Estimación das compoñentes da radiación solar.<br>.-Irradiación extraterrestre sobre unha superficie horizontal<br>.-Estimación da irradiación global a partir doutras variables<br>.-Estimación das compoñentes B(0) e D(0) a partir de G(0)<br>.-Estimación da irradiación horaria a partir da diaria<br>1.5 Radiación sobre superficies orientadas de calquera xeito.<br>.-Irradiancia directa.<br>.-Irradiancia difusa.<br>.-Irradiancia do albedo.<br>.-Irradiación diaria sobre superficies inclinadas, método simplificado<br>1.6 Efectos do ángulo de incidencia. Sucidade<br>1.7 Evolución da temperatura ambiente o longo do día.<br>1.8 Ano metereolóxico típico.<br>1.9 Sombras e mapas de traxectorias |
| Enerxía solar Fotovoltaica :<br><br>Capítulo ? II A CÉLULA SOLAR | 2.1 Comezo.<br>2.2 A célula solar.<br>.-Estrutura das células solares.<br>.-Principios de funcionamento.<br>2.3 Fotoxeración de corrente.<br>.-Absorción de luz e xeración de portadores<br>.-Colección de corrente.<br>.-Rendemento cuántico.<br>2.4 Corrente de escuridade.<br>2.5 Característica I-V de iluminación<br>.-Corrente de cortocircuíto e tensión circuíto aberto.<br>.-Punto de máxima potencia.<br>.-Factor de forma e rendemento de conversión enerxética<br>2.6 Circuito equivalente dunha célula solar.<br>.-Circuíto equivalente do dispositivo intrínseco, resistencias serie paralelo<br>2.7 Modificación do comportamento básico.<br>.-Influencia da temperatura.<br>.-Influencia da intensidade de iluminación.  |



|   |   |
|---|---|
| Capítulo ? III O XERADOR FOTOVOLTAICO                               | <p>3.1 Comezo.</p> <p>3.2 A característica I-V dun xerador fotovoltaico.</p> <p>3.3 O módulo fotovoltaico.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Condicións estándares e TONC</li><li>-Comportamento en condicións calquera de operación</li></ul> <p>3.4 Interconexión de módulos fotovoltaicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Perdas por dispersión.</li><li>-Problema do punto quente.</li></ul> <p>3.5 Miscelánea.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Estrutura soporte, cableaxe, sombras entre filas.</li></ul> |
| Capítulo ? IV ACUMULADORES DA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA              | <p>4.1 Comezo.</p> <p>4.2 A batería chumbo-ácido.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Principios de funcionamento.</li><li>-Constitución.</li><li>-Proceso de carga.</li><li>-Proceso de descarga.</li><li>-Proceso de ciclado.</li><li>-Efecto da temperatura.</li><li>-Aleacións nas rexas.</li><li>-A batería fotovoltaica.</li></ul> <p>4.3 Acondicionamento de potencia</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Díodos de bloqueo</li><li>-Reguladores de carga</li><li>-Convertedores DC-DC e DC-AC</li></ul>                   |
| Capítulo ? V DIMENSIONADO DA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA               | <p>5.1 Comezo.</p> <p>5.2 O mapa de fiabilidade</p> <p>5.3 Método das isofiables</p> <p>5.4 Método de CENSOLAR.</p> <p>5.5 Dimensionado para alta fiabilidade</p>   |
| Energía solar Térmica :<br><br>Capítulo - VI TRANSFERENCIA DE CALOR | <p>6.1 Comezo.</p> <p>6.2 Análise de circuítos de calor e terminoloxía.</p> <p>6.3 Condución</p> <p>6.4 Convección.</p> <p>6.5 Transferencia de calor radiactivo.</p> <p>6.6 Propiedades dos materiais transparentes.</p> <p>6.7 Transferencia de calor por transporte de masa.</p> <p>6.8 Transferencia multimodo e análise do circuítos.</p>  |
| Capítulo - VII COLECTOR DE PLACA PLANA                              | <p>7.1 Cálculo do balance de calor. Observacións xerais.</p> <p>7.2 Quentadores solares de auga descubertos. Análise progresivo</p> <p>7.3 Quentadores de auga mellorados.</p> <p>7.4 Sistemas con almacenamento separado.</p> <p>7.5 Estudo dos elementos constitutivos dun colector.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Cubertas transparentes</li><li>-Absorbedor</li><li>-Illamento posterior</li><li>-Carcasa</li></ul>  |



|   |  |
|---|--|
| <p>Capítulo - VIII SISTEMA SOLAR TÉRMICO<br/>:DIMENSIONADO DUNHA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA<br/>CON C.P.P.</p> | <p>8.2 Sistemas e circuitos das instalacións<br/>8.3 Datos necesarios para o dimensionado dun equipo solar destinado o quecemento de auga.<br/>8.4 Determinación do consumo de A.Q.S.<br/>8.5 Determinación das necesidades de calor.<br/>8.6 Superficie de captadores.<br/>8.7 Zonas climáticas definidas no CTE.<br/>8.8 Posicionamento de captadores.<br/>8.9 Dimensionados de instalacións solares térmicas para piscinas<br/>.-Procedemento simplificado para o cálculo de perdas calóricas en piscinas cubertas e descubertas<br/>8.10 Cálculo dos elementos da instalación.<br/>.-Acumulador.<br/>.-Intercambiador.<br/>.-Tubaxe.<br/>.-Fluido caloportador.<br/>.-Bombas de circulación.<br/>.-Vasos de expansión. Purgadores e desaireadores.<br/>.-Subconxunto regulación e control. Iluminación. Potencia de apoio<br/>8.11 Potencia de apoio</p> |
| <p>Energía Eólica :<br/><br/>Capítulo ? IX O VENTO, CUANTIFICACIÓN DOS<br/>RECURSOS EÓLICOS</p>               | <p>9.1 Comezo.<br/>9.2 Circulación xeral atmosférica.<br/>.-Circulación a gran escala<br/>.-Circulación a pequena escala<br/>9.3 Recursos eólicos dispoñibles.<br/>9.4 Réximes de ventos , variacións cíclicas.<br/>9.5 Variación do vento coa altura<br/>.-Capa superficial<br/>.-Capa de Ekman<br/>9.6 Turbulencia atmosférica<br/>.- Intensidade da turbulencia<br/>9.7 Curvas de persistencia de velocidade do vento.<br/>.-Curva de distribución de velocidades.<br/>9.8 A enerxía do vento.</p>  |
| <p>Capítulo ? X ENERXÍA DO VENTO, TURBINAS<br/>ATMOSFÉRICAS, FUNDAMENTOS E DESEÑO.</p>                        | <p>10.1 Comezo.<br/>10.2 Momento lineal e teoría básica.<br/>.-Extracción da enerxía.<br/>.-Empuxe sobre as turbinas.<br/>.-Par<br/>.-Máquinas de arrastre.<br/>10.3 Nocións sobre a teoría dos perfís das pas.<br/>10.4 Teoría aerodinámica do elemento de pala, (método de Glauert).</p>   |



|   |   |
|---|---|
| Capítulo ? XI AEROXERADORES: COMPOSICIÓN Y ANÁLISE.         | 11.1 Comezo.<br>11.2 Composición do sistema eólico.<br>11.3 A turbina.<br>Sistemas aerodinamicos de control de potencia.<br>.-Sistemas pasivos<br>.-Sistemas activos<br>11.4 A torre.<br>11.5 Sistemas de transmisión.<br>11.6 O xerador eléctrico.   |
| Enerxía Minihidráulica :<br><br>Capítulo ? XII INTRODUCCIÓN | 12.1 Comezo.<br>12.2 Definición de pequenos aproveitamentos.<br>12.3 Opcións técnicas.<br>12.4 Planificación e análise dun aproveitamento.  |
| Capítulo ? XIII FUNDAMENTOS DE ENXEÑARÍA HIDRÁULICA         | 13.1 Comezo.<br>13.2 Circulación da auga en condutos pechados.<br>13.3 Circulación da auga en condutos abertos  |
| Capítulo - XIV O RECURSO HÍDRICO E SEU POTENCIAL.           | 14.1 Comezo.<br>14.2 Rexistros de datos hidrolóxicos.<br>14.3 Medidas directas do caudal.<br>14.4 Réxime de caudal.<br>14.5 Presión de auga o salto.<br>14.6 Potencia instalada enerxía xerada.   |
| Capítulo ? XV ESTRUTURAS HIDRÁULICAS.OBRA CIVIL.            | 15.1 Estruturas de embalse e derivación.<br>15.2 Conducións hidráulicas.<br>15.3 Caneiros de descarga.  |
| Capítulo ? XVI EQUIPOS ELECTRO-MECÁNICOS.                   | 16.1 Comezo.<br>16.2 Turbinas hidráulicas.<br>16.3 Multiplicador de velocidade.<br>16.4 Xeradores.<br>16.5 Control.<br>16.6 Equipos de sincronización e protección eléctrica.   |
| Capítulo ? XVII OUTRAS RENOVABLES.                          | En función do tempo dispoñible daranse os temas que figurando na memoria da titulación non aparecen nomeados expresamente nos capítulos anteriores.   |
| SAIDAS DE CAMPO   | SAIDAS DE CAMPO   |
| Visita a un parque eólico:                                  | (Proxección na escola dos diferentes planos do parque, esquemas unifilares, etc..)<br><br>- Percorrido pola subestación: seguimento dos embarrados de alta tensión,T.T,dixuntores, seccionadores, T.I., Transformador<br>- Percorrido polas celas de media tensión.<br>- Visita o centro de control do parque, Análise dos sistemas de monitorización |
| Visita a unha central minihidráulica:                       | (Proxección na escola dos diferentes planos da central, esquemas unifilares, etc..)<br><br>- Percorrido pola casa de máquinas<br>- Percorrido polo tubaxe forzado.<br>- Percorrido polo caneiro de derivación.<br>- Percorrido polo azud de regulación  |



| Metodoloxías / probas  | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Actividades iniciais   |                           | 1                                       | 0                       | 1            |
| Sesión maxistral       | A25 B2 B3                 | 26                                      | 26                      | 52           |
| Solución de problemas  | A1 A7 A25 B7              | 14                                      | 11                      | 25           |
| Traballos tutelados    | A25 C1 C4                 | 0                                       | 10                      | 10           |
| Presentación oral      | C5                        | 1                                       | 0                       | 1            |
| Proba obxectiva        | A1 A25                    | 4                                       | 21                      | 25           |
| Proba obxectiva        | A1 A25                    | 4                                       | 21                      | 25           |
| Saídas de campo        | A25                       | 8                                       | 1                       | 9            |
| 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 proxectarán, 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 habilite   |
| 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.   |
| Traballos tutelados   | A cada alumno que acade unha puntuación superior a 4 na convocatoria ordinaria o profesor poderá ofertar a feitura dun traballo que deberá presentar en soporte papel nun prazo determinado, e defender mediante unha presentación oral, traballo que normalmente consistirá nun mini proxecto de execución individual, podendo ser este dunha instalación de aproveitamento fotovoltaico, térmico o minihidráulico, temática e características do traballo que fixará persoalmente o profesor.  |
| Presentación oral     | o alumno que tendo unha nota superior a 4 e opte por realizar o traballo, deberá facer a defensa do mesmo cunha presentación oral, na que a escola facilitaralle o soporte informático e audiovisual que requirise a presentación. O tempo máximo que dispón na presentación é dunha media hora de duración. O seu remate o alumno responderá as preguntas sobre o traballo que o profesor estime facerlle.<br>Data de presentación: O alumno recibirá un correo no que se indica a entrega do traballo e a data de presentación, a calificación intentarase dar con unha semana de antelación do exame 2ª oportunidade (Xullo)    |
| Proba obxectiva       | Queda a decisión do alumnado particionar o exame final, se optan por facelo acordarase consensuadamente a data e posteriormente publicitarase en moodle, nesa partición do exame FINAL entrarán os capítulos do tema I a tema VIII, no exame haberá preguntas de teoría e problemas cunha duración máxima de 4 horas.  |
| Proba obxectiva       | Os alumnos que elixiron a opción de seccionar o exame final renuncian a facer o exame final total nas datas aprobadas na xunta de escola para a convocatoria de xaneiro sendo esa mesma data na que farán a segunda parte do exame final, no que entrarán os restantes temas da materia que se chegaran a dar nas sesións de clase, a estrutura do exame será semellante a proba mencionada con anterioridade.<br>Os alumnos que non desexan seccionar o exame final, farán un único exame no que entre toda materia impartida.<br>Os contidos ollados nas saídas de campo no caso de realizarse avaliaranse nesta proba obxectiva |
| Saídas de campo       | No caso de facerse saídas de campo, con anterioridade da realización da saída de campo, na aula explicarase a información subministrada 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 na web da UDC dende onde poderá descargar a documentación pertinente.   |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |
|                        |            |



|  |   |
|--|---|
| <p>Solución de problemas</p> <p>Traballos tutelados</p> <p>Presentación oral</p> | <p>Para os traballos tutelados:</p> <p>Os alumnos que cumpren os requisitos e optan pola realización do traballo realizarano de xeito autónomo. No obstante, o profesor está a disposición do alumno para resolver as dúbidas que podan xurdir durante a realización do traballo e orientar o alumno na realización do mesmo.</p> <p>O alumno tamén poderá propor un determinado miniproxecto ó profesor, quedando no criterio do profesor a aceptación da súa proposta. Para a realización do miniproxecto, recibe do profesor as indicacións e, no seu caso, os medios necesarios.</p> <p>Unha vez rematado o prazo de entrega do traballo o profesor asignara unhas determinadas horas para a defensa mediante unha presentación oral e seu remate o alumno respondera a unha quenda de preguntas que o profesor estime facerlle sobre o traballo realizado para poder puntualo.</p> |
|--|---|

| Avaliación            |                           |  |               |
|-----------------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
| Solución de problemas | A1 A7 A25 B7              | 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 Quedando a liberdade do profesor a petición individual de defensa das resolución dos problemas, ase como a entrega dos mesmos o alumno xa corrixidos. Podendo acadar como máximo 5 puntos sobre os 100 de cualificación final máxima da asignatura .  | 5             |
| Traballos tutelados   | A25 C1 C4                 | O alumno que acadando nota superior a 4 na convocatoria ordinaria ten a opción de realizar , defender e aprobar un miniproxecto conseguindo deste xeito unha calificación apta na convocatoria de 2ª oportunidade (xullo)<br>Traballo que entregará nun prazo fixado polo profesor. Características do traballo que fixará o profesor e que defenderá o alumno cunha presentación oral.  | 8             |
| Sesión maxistral      | A25 B2 B3                 | A presenza e participación nas clases aportará un máximo de 5 sobre 100 co 100 % da asistencia. A relación asistencia puntuación non será lineal, asistencia inferior o 50% non puntuará. Esta puntuación engadirase a nota se o alumno supera o 40% dos pesos das probas obxectivas.  | 5             |
| Saídas de campo       | A25                       | A asistencia as saídas de campo e obrigatoria e aporta un 5% do computo da avaliación.<br><br>As saídas de campo avaliaranse cun cuestionario que se entregara cos exames das convocatorias ordinaria e 2ª oportunidade, normalmente farase coa parte de teoría de ditas probas obxectivas, aportando un 5% que se engade o 5% de asistencia<br><br>As saídas de campo poden substituírse por prácticas de laboratorio se a escola autorízase concertar as prácticas noutros centros do campus Ferrol. | 10            |



|                   |        |   |    |
|-------------------|--------|---|----|
| Proba obxectiva   | A1 A25 | Exame final 2ª parte<br>Realizarase un segundo exame nas datas aprobadas pola escola, dita proba estará dividida en dúas partes: unha na que se desenrolarán preguntas de teoría que inclúen os restantes capítulos do temario (temas do IX o XIX), e outra parte despois dun descanso na que o alumno deberá vir con calculadora, unha regra e bolígrafo, faráselle entrega dos enunciados de problemas. 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.   | 35 |
| Presentación oral | C5     | E imprescindible a defensa oral para recibir a cualificación do traballo tutelado<br>Na presentación oral o alumno disporá de media hora como máximo. A defensa farase en audiencia pública para o resto de compañeiros que estando nas mesmas condicións aceptaron a opción de realizar o miniproxecto.  | 2  |
| Proba obxectiva   | A1 A25 | Exame final 1ª parte (proba pactada co alumnado o principiar as clases)<br><br>Realizarase un exame dividido en dúas partes, nunha primeira se desenrolarán preguntas de teoría e nunha segunda parte faranse un ou dous problemas, segundo criterio do profesor. Os temas que abrangue esta primeira proba obxectiva van dende o primeiro (radiación solar) continuando cos temas de solar fotovoltaica (temas II,III,IV,V) ase como a parte de solar térmica (temas VI,VII,VIII). A distribución na cualificación dos diferentes pesos correspondentes a cada unha das partes da proba, está suxeito o criterio do profesor, que os distribuirá tendo en conta os grados de dificultade. Dito criterio notificarase no momento de principiar a proba obxectiva. | 35 |
| Outros            |        |   |    |

### Observacións avaliación

O alumno que decide seccionar o exame presentándose a proba obxectiva (exame final 1ª parte) renuncia a realización dun único exame final.

As

probos obxectivos son liberatorias o acadar unha cualificación igual o superior o 50% da cualificación máxima do exame.

As probas obxectivas Son compensatorias acadar unha cualificación maiores o iguais o 35 % da cualificación máxima do exame.As partes

liberadas terán validez para as convocatorias dese ano académico.Se o alumno optase por un único exame, a estrutura da proba obxectiva sería a mesma: parte teoría e parte problemas sendo o seu peso do 80%

No caso de organizarse saídas de campo sería obrigatorio a súa asistencia polo que non se contempla dispensa académica algunha.

A parte porcentual na cualificación das saídas de campo e dun 10%. se xurdise algún impedimento para facer total o parcialmente as saídas de campo a porcentaxe da cualificación engadiríase equitativamente as dúas probas obxectivas, o a única proba no caso de acordar un único exame.

Queda

a criterio do mestre a posibilidade de puntuar ata un máximo dun 20% a maiores das porcentaxes anteriormente citadas, a realización de actividades extracurriculares, propostas na area de enxeñaría eléctrica de tematica vinculante ou afín a materia, ditas actividades poderían consistir na, asistencia a conferencias, simposios ou xornadas, realización de prácticas de empresa,etc.

### Fontes de información





|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía 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>- Pilar Pereda Suquet (2006). Proyecto y Calculo de Instalaciones Solares Térmicas. ea! edicionesde arquitectura</li> <li>- CENSOLAR (1994). Instalaciones de energía solar. Sevilla. Progensa</li> <li>- J. L. Rodríguez, J. C. Burgos, S Arnalte (2003). Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica . Madrid. Rueda</li> <li>- Salvador Cucó Pardillos (2017). Manual de energía eólica desarrollo de proyectos e instalaciones . Universitat politécnica de València</li> <li>- Celso Penche (1998). Manual de pequeña hidráulica. Celso Penche U.P.M. (DG XVII)</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ASIT (2010). Guía ASIT de la energía solar Térmica. Asociación de la industria solar térmica</li> <li>- Mario A. Rosato (1991 ). Diseño de máquinas eólicas de pequeña potencia. PROGNSA</li> <li>- Eduardo Lorenzo (2004). Ingeniería fotovoltaica (vol-III). Progensa</li> <li>- Colmenar Santos / Calero Pérez / Carta González / Castro Gil (2009). Centrales de energía renovables. Pearson educación</li> <li>- Burton Sharpen Jenkins Bossanyi (2001). Wind energy Handbook . Wiley</li> </ul>  |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

CALOR E FRIO INDUSTRIAL/REFRIG/730G04020  
 MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G04023  
 MÁQUINAS ELÉCTRICAS/730G04050  
 FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G04012  
 TERMODINÁMICA/730G04014  
 MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G04018

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

CENTRALES ENERXÉTICAS/730G04052

#### Materias que continúan o temario

PLANIFICACIÓN ENERXÉTICA/730G04055

#### Observacións

&lt;p&gt; Deberá ter asimilado os coñecementos impartidos nas seguintes materias:Cálculo Infinitesimal /730G04001, Física/730G04003, Física II/730G04009, Alxebra Lineal/730G04006, Ecuacións Diferenciais/730G04011 &lt;p&gt;

(\*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