



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     | 2019/20  |
| Asignatura (*)        | Enxeñería da enerxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Código             | 632514031           |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |          |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curso              | Tipo                | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Primeiro           | Optativa            | 4.5      |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                     |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                     |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |          |
| Departamento          | Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |          |
| Coordinación          | Montenegro Perez, Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Correo electrónico | l.montenegro@udc.es |          |
| Profesorado           | Montenegro Perez, Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Correo electrónico | l.montenegro@udc.es |          |
| Web                   | ftp://ceres.udc.es/Asignaturas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                     |          |
| Descrición xeral      | Introducir conceptos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeneración de enerxía, red de transporte, reparto e distribución, así como sobre os tipos de liñas e condutores. Coñecer a normativa sobre baixa e alta tensión, así como unha panorámica da xeneración de enerxía eléctrica en España, incidindo na enerxía térmica convencional, nuclear e renovable. Comparar os distintos tipos de enerxía en canto a súa construción, operación, mantemento, combustible, xestión dos residuos e desmantelamento. Realizar cálculos eléctricos e enerxéticos sinxelos. |                    |                     |          |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A1                     | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnía, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros                                               |
| A2                     | Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública |
| A3                     | Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A4                     | Coñecemento da historia da Enxeñaría Civil e capacitación para analizar e valorar as obras públicas en particular e a construción en xeral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A5                     | Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A29                    | Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento fundamental da xeración de enerxía eléctrica en España e do mercado eléctrico español.                                                                                                                                                                                                                                  |
| A30                    | Coñecemento xeral e equilibrado sobre a Enerxía Nuclear con especial énfase nas facetas nas que se require a participación de enxeñeiros de camiños. Coñecementos básicos sobre o funcionamento de reactores e centrais nucleares, así como sobre os aspectos relacionados co proxecto, construción, funcionamento, desmantelamento e clausura de instalacións nucleares e radiactivas, ademais do ciclo do combustible e seguridade nuclear e a xestión dos residuos radiactivos.                                                                                     |
| A31                    | Capacidade para proxectar e dirixir a construción e explotación dos edificios e demais obras de enxeñaría civil incluídas nos centros de produción de enerxía de orixe térmica, tanto convencional como nuclear.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A32                    | Capacidade para proxectar e dirixir a construción e explotación de centrais de produción de enerxía eléctrica eólicas, mareomotrices (tanto de mareas como de ondas), xeotérmicas, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B1                     | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B4 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B5 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                               |
| B6 | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B8 | Traballar de xeito autónomo con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B9 | Traballar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C1 | Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñería Civil                                                                                                                                                                                   |
| C6 | Comprensión da necesidade de analizar a historia para entender o presente                                                                                                                                                                                                                   |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                               |      |                        |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                               |      | Competencias do título |     |
| Realizar cálculos eléctricos e enerxéticos sinxelos.                                                                                                                                                    | AM1  | BM1                    | CM1 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM2  | BM6                    | CM6 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM3  | BM8                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM4  | BM9                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM5  |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM29 |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM30 |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM31 |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM32 |                        |     |
| Introducir os conceptos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeneración de enerxía, red de transporte, reparto e distribución, así como sobre os tipos de líneas e conductores.          | AM29 | BM1                    | CM1 |
|                                                                                                                                                                                                         |      | BM8                    | CM6 |
|                                                                                                                                                                                                         |      | BM9                    |     |
| Coñecer a normativa sobre baixa e alta tensión.                                                                                                                                                         | AM1  | BM4                    | CM1 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM2  | BM5                    | CM6 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM3  | BM8                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM4  | BM9                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM5  |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM30 |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM31 |                        |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM32 |                        |     |
| Coñecer os distintos tipos de xeneración de enerxía eléctrica en España: a enerxía térmica convencional, a nuclear, a hidráulica e os distintos tipos de renovables.                                    | AM29 | BM4                    | CM1 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM30 | BM5                    | CM6 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM31 | BM6                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM32 | BM8                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         |      | BM9                    |     |
| Comparar os distintos tipos de enerxía dende o punto de vista do custo da construción, da operación e mantemento, do combustible necesario, dos residuos xenerados e das actividades de desmantelamento | AM29 | BM1                    | CM1 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM30 | BM4                    | CM6 |
|                                                                                                                                                                                                         | AM31 | BM5                    |     |
|                                                                                                                                                                                                         | AM32 | BM6                    |     |

| Contidos                      |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                         | Subtemas                                                                                                                                                        |
| Sistema eléctrico de potencia | Produción, transporte, distribución e consumo de enerxía eléctrica. Balance enerxético en España: potencia instalada, produción e demanda de enerxía eléctrica. |



|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energía térmica convencional                                                                                              | Tipos de centrais productoras de enerxía eléctrica utilizando enerxía térmica convencional. Número e situación xeográfica en España. Potencia instalada. Produción. Funcionamento. Combustible. Residuos. Desmantelamiento. |
| Energía nuclear                                                                                                           | Tipos de centrais productoras de enerxía eléctrica utilizando enerxía nuclear. Número e situación xeográfica en España. Potencia instalada. Produción. Funcionamento. Combustible. Residuos. Desmantelamiento.              |
| Energía renovable                                                                                                         | Tipos de centrais productoras de enerxía eléctrica utilizando enerxía renovable. Número e situación xeográfica en España. Potencia instalada. Produción. Funcionamento. Combustible. Residuos. Desmantelamiento.            |
| Comparación dos distintos tipos de enerxía: construción, operación e mantemento, combustible, residuos e desmantelamiento | Análise de custos. Custo da construción. Custo da operación e mantemento. Custo do combustible. Custo da xestión dos residuos xenerados. Custo do desmantelamento                                                           |
| Normativa                                                                                                                 | Regulamentos eléctricos. Regulamento de centrais, subestacións e transformadores. Regulamento de liñas eléctricas. Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión. Instrucións Técnicas Complementarias.                       |

| Planificación                                                                                                            |                                         |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                            | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 A2 A3 A4 A5 A29 A30 A31 A32          | 25                | 15.5                                      | 40.5         |
| Proba de resposta múltiple                                                                                               | A29 A30 A31 A32 B1 B4 B5 B6             | 3                 | 0                                         | 3            |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A29 A30 A31 A32 B1 B4 B5 B6 B8 B9 C1 C6 | 7                 | 42                                        | 49           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A29 A30 A31 A32 B6 B8 B9                | 10                | 10                                        | 20           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                         | 0                 | 0                                         | 0            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                         |                   |                                           |              |

| Metodoloxías               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sesión maxistral           | Os diferentes profesores da asignatura irán presentando en sesión maxistral os diferentes temas da asignatura. Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. |
| Proba de resposta múltiple | Tests (opcionais) de algunhos dos temas da asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Traballos tutelados        | Realizar un traballo elaborado por cada alumno a presentar na aula o día asignado para o examen da asignatura o con anterioridade a mesma. É posible realizalo en grupo cun máximo de 2 o 3 alumnos en función do número de alumnos matriculados.                                                       |
| Solución de problemas      | Os diferentes profesores da materia realizarán dun xeito colaborativo cos alumnos exercicios prácticos de aplicación dos coñecementos teóricos para fortalecer a súa asimilación. Os alumnos contarán con boletins de problemas nos temas que así o demanden.                                           |

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



|                     |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Os alumnos terán un horario de tutoría independente das horas presenciais e non presenciais para ser atendidos polos profesores da asignatura. O paso pola tutoría será obrigatorio no caso da supervisión do traballo tutelado. |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Avaliación                 |                                               |                                                                                                                                                              |               |
|----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías               | Competencias                                  | Descrición                                                                                                                                                   | Cualificación |
| Traballos tutelados        | A29 A30 A31 A32 B1<br>B4 B5 B6 B8 B9 C1<br>C6 | Realizar e presentar na aula o traballo tutelado. Responder, despois da presentación, as preguntas sobre o mesmo dos profesores da asignatura.               | 60            |
| Proba de resposta múltiple | A29 A30 A31 A32 B1<br>B4 B5 B6                | Para poder optar a esta nota é necesario aprobar os tests que se realicen.                                                                                   | 20            |
| Solución de problemas      | A29 A30 A31 A32 B6<br>B8 B9                   | Entregar aos profesores da asignatura os boletíns de problemas propostos.                                                                                    | 5             |
| Sesión maxistral           | A1 A2 A3 A4 A5 A29<br>A30 A31 A32             | Asistencia e participación nas clases e posibles conferencias. Exigirase unha asistencia mínima do 75% das horas presenciais para poder aprobar a asignatura | 15            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información       |                                                                                             |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         |                                                                                             |
| Bibliografía complementaria | - Red Eléctrica de España (2013). Informe anual. <a href="http://www.ree.es">www.ree.es</a> |

| Recomendacións                                    |
|---------------------------------------------------|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
|                                                   |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente  |
|                                                   |
| Materias que continúan o temario                  |
|                                                   |
| Observacións                                      |
|                                                   |

(\*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías