



| Guía Docente          |  |                    |                     |          |
|-----------------------|--|--------------------|---------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                     | 2019/20  |
| Asignatura (*)        | Propulsión Eléctrica   | Código             | 770523011           |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Eficiencia e Aproveitamento Enerxético   |                    |                     |          |
| Descriptorios         |  |                    |                     |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre  | Primeiro           | Optativa            | 3        |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés   |                    |                     |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                     |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                     |          |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial   |                    |                     |          |
| Coordinación          | Chouza Gestoso, Jesus Diego  | Correo electrónico | jesus.chouza@udc.es |          |
| Profesorado           | Chouza Gestoso, Jesus Diego  | Correo electrónico | jesus.chouza@udc.es |          |
| Web                   | <a href="https://moodle.udc.es/login/index.php">https://moodle.udc.es/login/index.php</a>  |                    |                     |          |
| Descrición xeral      | <p>Nesta materia estúdanse os diferentes accionamentos das máquinas eléctricas, fundamentalmente as distintas tecnoloxías a empregar nas máquinas de corrente alterna, identificando as vantaxes segundo os procesos e analizando os sistemas de control necesarios, que se empregan nas enerxías renovables, fundamentalmente na eólica.</p> <p>Diríxese tamén aos alumnos interesados na tecnoloxía dos vehículos eléctricos, tanto híbridos como eléctricos puros, unha alternativa real aos vehículos actuais.</p> |                    |                     |          |

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| A1                     | Análise e aplicación de metodoloxías e normativa para unha xestión eficiente da enerxía.  |
| A2                     | Análisis e implantación de medidas de ahorro e eficiencia energética en los sectores industrial, terciario y residencial.   |
| A4                     | Análisis de consumos energéticos y de su costes asociados.  |
| A16                    | Capacidad para buscar, analizar, identificar y aplicar nuevas fuentes de energía eléctrica o nuevas técnicas de gestión de la electricidad bajo criterios como eficiencia, sostenibilidad o cooperación, así como el empleo de éstas sobre nuevas aplicaciones. |
| B9                     | Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis.   |
| B11                    | Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster.  |
| B12                    | Analizar de forma crítica la propia experiencia de prácticas.   |
| B13                    | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica  |
| B16                    | Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medio ambiente.   |
| B17                    | Desarrollar la capacidad para asesorar y orientar sobre la mejor forma o cauce para optimizar los recursos energéticos en relación con las energías renovables.   |
| B18                    | Plantear y resolver problemas, interpretar un conjunto de datos y analizar los resultados obtenidos; en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad.  |
| C2                     | Fomentar la sensibilidad hacia temas medioambientales.  |
| C4                     | Desarrollar el pensamiento crítico  |
| C5                     | Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar   |

| Resultados da aprendizaxe   |  |                        |      |     |
|---|--|------------------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaxe   |  | Competencias do título |      |     |
| · Aplicar métodos cuantitativos e programas informáticos para simular e analizar sistemas de control necesarios para o deseño de accionamentos de máquinas eléctricas a fin de resolver problemas de enxeñaría. |  | AP1                    | BM9  | CM2 |
|   |  | AP2                    | BM11 | CM4 |
|   |  | AP4                    | BM12 | CM5 |
|   |  | AP16                   | BM13 |     |
|   |  |                        | BM16 |     |
|   |  |                        | BM17 |     |
|   |  | BM18                   |      |     |



|   |                    |   |            |
|---|--------------------|---|------------|
| · Investigar e definir os problemas e identificar as posibles restricións na análise e deseño de accionamentos eléctricos, mediante as diferentes tecnoloxías                               | AP2<br>AP4<br>AP16 |   | CM4        |
| · Comprender as necesidades de usuario e consumidor na selección dos accionamentos necesarios para os diversos tipos de máquinas eléctricas.  | AP16               | BM9<br>BM12<br>BM13                         | CM5        |
| · Empregar a creatividade para establecer solucións innovadoras na análise e deseño dos accionamentos de máquinas eléctricas, atendendo aos diferentes requisitos                           | AP16               | BM12<br>BM13                                | CM4<br>CM5 |
| · Coñecer os diferentes procesos, produtos e equipos relacionados co deseño de accionamentos de máquinas eléctricas. É capaz de empregar literatura técnica e outras fontes de información. | AP16               | BM9<br>BM12<br>BM13<br>BM16<br>BM17<br>BM18 | CM4        |
| · Ter habilidades de traballo en laboratorio e en talleres.   |                    | BM11<br>BM12<br>BM13                        | CM4        |

| Contidos                                    |  |
|---|--|
| Temas                                       | Subtemas   |
| 1. Introducción á aerogeneradores.          | -Clasificación e tipos de turbinas de vento.<br>-Turbinas de velocidade fixa, variable. Avaliación.<br>-Potencia convertida. Controis.<br>-Tipos de turbinas.  |
| 2. Máquina de indución.                     | - Descrición e representación da máquina de indución.<br>-Modelo en réxime permanente. Valores eficaces. Potencias activa e reactiva.<br>- Circuito Equivalente Xeneral.<br>-Par   |
| 3. Xerador síncrono.                        | -Descrición da máquina síncrona. Polos saíntes.<br>Eixos giratorios. Modelo en estado estacionario. Valores eficaces. Potencia activa e reactiva.<br>-Máquina síncrona de rotor cilíndrico.<br>-Modelo dinámico.<br>-Dinámica das masas rotativas. Dinámica eléctrica.<br>-Dinámica de tensión terminal. Dinámica do par eléctrico.  |
| 4. Turbina eólica do tipo 1.                | -Circuíto equivalente para o xerador de indución de gaiola de esquío. Fluxo de enerxía. Par eléctrico. Potencia máxima. Par máximo.<br>-Avaliación do sistema tipo 1.<br>-Control e protección do sistema tipo 1. Potencia reactiva do sistema tipo 1. Corrente de conexión. Estabilidade da turbina.  |
| 5. sistemas con turbinas eólicas do tipo 2. | -Circuíto equivalente do xerador de tipo2. Potencia activa. Par eléctrico. Análise dos sistemas tipo 2. Control e protección. Corrente de conexión. Estabilidade da turbina.   |
| 6. sistemas con turbinas eólicas do tipo 3. | -Circuíto equivalente.<br>-Modelo simplificado.<br>-Fluxo de enerxía. Fluxo de potencia aparente a través do RSC. Fluxo de potencia aparente a través do GSC.<br>-Control de velocidade.<br>-Protección de sistemas tipo 3. Protección eléctrica. Sistema de disipación. Sistema Chopper. Protección electromecánica.<br>Resistencia dinámica do estator. Resistencia dinámica do rotor. |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 7. Turbina de vento do tipo 4. | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Convertidor total.</li> <li>-Fluxo de enerxía.</li> <li>- Contro de potencia actual.</li> <li>- Control de potencia reactiva.</li> <li>-Proteccion. Sistema Chopper. Resistencia dinamica</li> </ul>  |
| 8. O vehículo eléctrico.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipos. Motor asíncrono. Motor síncrono de imáns permanentes.</li> <li>-Eléctrico. Híbrido. Híbridos enchufables.</li> <li>- Vehículo eléctrico: vantaxes e desvantaxes, estrutura, baterías, motores, convertidores de potencia.</li> </ul> |

| Planificación            |  |                   |   |              |
|--------------------------|--|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias   | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A1 A2 A4 A16 B9 B11<br>B12 B13 B16 B17<br>B18 C2 C4 C5 | 9                 | 30  | 39           |
| Prácticas de laboratorio | A16 B12 B13 C5   | 12                | 7   | 19           |
| Solución de problemas    | A1 A2 A4 A16 B9 B11<br>B12 B13 B16 B17<br>B18 C2 C4 C5 | 0                 | 12  | 12           |
| Proba obxectiva          | A1 A2 A4 A16 B11 C4<br>C5                              | 3                 | 0   | 3            |
| 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  |
| Sesión maxistral         | Actividade presencial na aula, onde se establecerán os conceptos fundamentais da materia. Realizarase mediante unha exposición oral, complementada con medios audiovisuais e multimedia, cuxo fin é transmitir os coñecementos e facilitar a aprendizaxe.   |
| Prácticas de laboratorio | Consistirán en casos prácticos donde o alumno deberá demostrar os seus coñecementos teóricos adquiridos. E necesario realízalas para superar a asignatura.  |
| Solución de problemas    | O profesor realizará diversos problemas tipo, explicando dunha maneira sistemática os diferentes métodos de resolución. En cada sesión resolveranse as dúbidas ou dificultades que poidan xurdir, a fin de proporcionar ao alumno os recursos necesarios para a súa posterior solución.   |
| Proba obxectiva          | Proba de avaliación que se realizará ao final do curso, nas correspondentes convocatorias oficiais, onde o alumno deberá demostrar o seu grao de aprendizaxe dunha maneira obxectiva. Constarán dun número comprendido entre 15 e 20 preguntas tipo test, acompañadas de 6 posibles respostas, onde só unha é a correcta, o alumno deberá xustificar sempre a resposta, sendo esta condición indispensable para que a resposta sexa aceptada como correcta. |

| Atención personalizada                            |  |
|---|--|
| Metodoloxías                                      | Descrición   |
| Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio | Realízase un seguimento do traballo realizado tanto no laboratorio como nos problemas propostos, a fin de centrar a súa atención nos puntos fundamentais, a proposta do profesor, se lle requirirá que explique ou resolva os posibles problemas que se poidan expor. e a iniciativa do alumno resólvense, ou aclaran as posibles dúbidas. |

| Avaliación |
|------------|
|------------|



| Metodoloxías             | Competencias   | Descrición   | Cualificación |
|--------------------------|--|--|---------------|
| Solución de problemas    | A1 A2 A4 A16 B9 B11<br>B12 B13 B16 B17<br>B18 C2 C4 C5 | Proporase unha proba ou traballo cando o desenvolvemento do temario chegue á metade, que suporá o 25% da nota final, sempre que o alumno obteña 4,5 ptos. sobre 10 na proba obxectiva. Esta proba é voluntaria.  | 25            |
| Prácticas de laboratorio | A16 B12 B13 C5   | A realización con aproveitamento das prácticas de laboratorio son indispensables para superar a materia.<br>O exame de prácticas de laboratorio representarán o 15% da nota final da materia, sempre que o alumno obteña 4,5 ptos. sobre 10 na proba obxectiva, en ningún caso pode servir para compensar notas inferiores a 4,5 ptos, na Proba Obxectiva.   | 15            |
| Proba obxectiva          | A1 A2 A4 A16 B11 C4<br>C5                              | A proba obxectiva que se realizará ao final do curso, nas correspondentes convocatorias oficiais, onde o alumno deberá demostrar o seu grao de aprendizaxe dunha maneira obxectiva. Constarán dun número comprendido entre 15 e 20 preguntas tipo test, acompañadas de 6 posibles respostas, onde só unha é a correcta, o alumno deberá xustificar sempre a resposta, sendo esta condición indispensable para que a resposta sexa aceptada como correcta.<br>Para superar a materia o alumno deberá obter 4,5 ptos. sobre 10 nesta proba. Esta proba representará o 60% da nota final. | 60            |

### Observacións avaliación

### Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | KRAUSE, P.C. ; WASYNCZUK, O.; SUDHOFF, S.D. Analysis of Electric Machinery and Drive Systems. Wiley-IEEE Press. March 5th 2002. KRISHNAN, R. Electric Motor Drives Modeling, Analysis, And Control. Prentice Hall, 2001. WILDI, T. Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. México. Pearson Prentice Hall, 2007. BOLDEA, I.; NASAR, S.A. Electric Drives, USA, CRC Press, 1999. |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

### 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías