



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                    |                     |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|---------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                    | 2019/20             |
| Asignatura (*)        | Accionamiento de Máquinas Eléctricas                                                                                                                                                                                                                                                           |         | Código             | 770G02126           |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                    |                     |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                    |                     |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curso   | Tipo               | Créditos            |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tercero | Obligatoria        | 6                   |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    |                     |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                    |                     |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                    |                     |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                    |                     |
| Coordinador/a         | Chouza Gestoso, Jesus Diego                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | Correo electrónico | jesus.chouza@udc.es |
| Profesorado           | Chouza Gestoso, Jesus Diego                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | Correo electrónico | jesus.chouza@udc.es |
| Web                   | https://moodle.udc.es/login/index.php                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                    |                     |
| Descripción general   | Esta asignatura forma parte del Módulo de Tecnología Específica de Electricidad, su objetivo es el estudio de la regulación y el control de las máquinas eléctricas, utilizando dispositivos de conmutación aprovechando el gran desarrollo de la electrónica de potencia en los últimos años. |         |                    |                     |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                             |
| A1                      | Capacidad para la redacción, firma, desarrollo y dirección de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, y en concreto de la especialidad de electricidad.                                                 |
| A4                      | Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.                                                           |
| A5                      | Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua. |
| A25                     | Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.                                                                                                                             |
| B1                      | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.                                                                                                             |
| B2                      | Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.                                                                                                 |
| B3                      | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.                                                                                                                                                 |
| B4                      | Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.                                                                                                                                                |
| B5                      | Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.                                                                                              |
| C1                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                      |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                         |
| C5                      | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.                                                                                                   |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                    |  |                         |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                    |  | Competencias del título |       |
| Definir un problema e identificar las restricciones en el análisis y diseño de los accionamiento de las máquinas eléctricas. |  | A1                      | B1 C1 |
| Conoce las características de materiales y equipos relacionados con el diseño de accionamiento de máquinas eléctricas.       |  | A4                      | B2 C3 |
| Tiene habilidades de trabajo en laboratorio y en talleres.                                                                   |  | A5                      | B3 C5 |
|                                                                                                                              |  | A25                     | B4    |
|                                                                                                                              |  |                         | B5    |

| Contenidos |         |
|------------|---------|
| Tema       | Subtema |



|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accionamientos eléctricos con motores de c.c. | <p>Con rectificadores monofásicos semi controlados.</p> <p>Con rectificadores monofásicos controlados.</p> <p>Con rectificadores trifásicos semi controlados.</p> <p>Con rectificadores trifásicos controlados.</p> <p>Con convertidores de cc. Funcionamiento en los cuatro cuadrantes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Accionamientos con motores de inducción.      | <p>Construcción y principios de funcionamiento.</p> <p>Circuito equivalente. Medida de los parámetros. Ensayos.</p> <p>Potencia. Par de rotación.</p> <p>Arranque. Regulación de la velocidad.</p> <p>Motor de inducción monofásico.</p> <p>Accionamientos controlando la tensión del estator, la frecuencia y la tensión-frecuencia.</p> <p>Cicloconvertidores.</p> <p>Sistemas de modulación por ancho de pulso.</p> <p>Inyección de tensión en el rotor.</p> <p>Regulación de la velocidad mediante la recuperación de la potencia de deslizamiento.</p> <p>Máquina de inducción doblemente alimentada.</p> <p>Prácticas de laboratorio.</p> <p>-Ensayo en vacío y corto. Circuito equivalente.</p> <p>-Inversor estrella-triángulo con PLC.</p> <p>-Funcionamiento con variador de velocidad. Entradas analógicas y digitales.</p> <p>-Regulación de la velocidad variando la tensión del rotor.</p> |



|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Máquina síncrona. | <p>Construcción y principios de funcionamiento.</p> <p>Principio de funcionamiento como generador y como motor.</p> <p>El sistema inductor y su excitación.</p> <p>Funcionamiento en vacío y en carga.</p> <p>Diagramas vectoriales, curvas características y parámetros singulares.</p> <p>Diagrama en el espacio de la máquina de rotor cilíndrico con carga equilibrada y no saturada.</p> <p>Diagrama vectorial de la máquina saturada.</p> <p>Diagrama vectorial de la máquina síncrona de polos salientes.</p> <p>Características en cortocircuito</p> <p>Triángulo de Potier.</p> <p>Característica reactiva.</p> <p>Regulación de tensión de un alternador.</p> <p>Las máquinas síncronas funcionando en paralelo</p> <p>Maniobra de acoplamiento, sincronización.</p> <p>Estabilidad estática del funcionamiento en paralelo.</p> <p>La máquina síncrona acoplada a una red de potencia infinita.</p> <p>Análisis del funcionamiento como generador y como motor.</p> <p>Reparto de las potencias activa y reactiva entre alternadores acoplados en paralelo sobre una red de potencia infinita.</p> <p>El motor síncrono en servicio.</p> <p>Par y potencia del motor síncrono</p> <p>Curvas en V de Mordey.</p> <p>Motores de reluctancia, histéresis e imanes permanentes.</p> <p>Aplicaciones del motor síncrono.</p> <p>Diagramas de funcionamiento de una máquina síncrona.</p> <p>Cortocircuito de la máquina síncrona.</p> <p>Prácticas de laboratorio.</p> <p>-Análisis no lineal. Método de Potier o del factor de potencia nulo.</p> <p>-Acoplamiento a la red. Variaciones de la potencia activa y reactiva.</p> <p>- Límites de funcionamiento de un alternador.</p> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                                     |                                               |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                                  | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 A4 A5 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 C1 C2 C3<br>C5 | 21                 | 32                                       | 53            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | A1 A4 A5 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 C1 C2 C3<br>C5 | 9                  | 10                                       | 19            |
| Solución de problemas                                                                                                             | A1 A4 A5 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 C1 C2 C3<br>C5 | 21                 | 38                                       | 59            |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A1 A4 A5 A25 B1 B2<br>B3 B5 C1 C2 C3 C5       | 4                  | 12                                       | 16            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                               | 3                  | 0                                        | 3             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                               |                    |                                          |               |



## Metodologías

| Metodologías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral         | Actividade presencial en el aula, donde se establecerán los conceptos fundamentais de la materia. Se realizará mediante una exposición oral, complementada con medios audiovisuales y multimedia, cuyo fin es transmitir los conocimientos y facilitar el aprendizaje.                                                                                                                                                                                                         |
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán en el laboratorio de electricidade, en 6 sesiónes de 1,5 horas/sesión. Consistiran en casos prácticos donde el alumno deberá demostrar los conocimientos teóricos adquiridos.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Solución de problemas    | El profesor realizará diversos problemas tipo, explicando de una manera sistemática los diferentes métodos de resolución. En cada sesión se resolverán las dudas ó dificultades que puedan surgir, a fin de proporcionar al alumno los recursos necesarios para su posterior solución.                                                                                                                                                                                         |
| Prueba objetiva          | Prueba de evaluación que se realizará al final del curso, en las correspondientes convocatorias oficiales, donde el alumno deberá demostrar su grado de aprendizaje de una manera objetiva. Constarán de un número comprendido entre 15 y 20 preguntas tipo test, acompañadas de 6 posibles respuestas, donde sólo una es la correcta, el alumno deberá justificar siempre la respuesta, siendo esta condición indispensable para que la respuesta sea aceptada como correcta. |

## Atención personalizada

| Metodologías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Se realiza en las correspondientes tutorías, donde a iniciativa del alumno se resuelven, o aclaran las posibles dudas.<br>En las practicas de laboratorio el alumno deberá resolver y explicar los diferentes casos que se le planteen. |

## Evaluación

| Metodologías             | Competencias                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación |
|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prueba objetiva          | A1 A4 A5 A25 B1 B2 B3 B5 C1 C2 C3 C5    | La prueba objetiva que se realizará al final del curso, en las correspondientes convocatorias oficiales, donde el alumno deberá demostrar su grado de aprendizaje de una manera objetiva. Constarán de un número comprendido entre 15 y 20 preguntas tipo test, acompañadas de 6 posibles respuestas, donde sólo una es la correcta, el alumno deberá justificar siempre la respuesta, siendo esta condición indispensable para que la respuesta sea aceptada como correcta.<br>Para superar la asignatura el alumno deberá obtener 4,5 ptos. sobre 10 en esta prueba.<br>Esta prueba representará el 70% de la nota final. | 70           |
| Solución de problemas    | A1 A4 A5 A25 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C5 | Se trata de casos prácticos a propuesta del profesor, que deberá resolver y explicar mediante una exposición oral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15           |
| Prácticas de laboratorio | A1 A4 A5 A25 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C5 | La realización con aprovechamiento de las prácticas de laboratorio es indispensable para superar la asignatura.<br>El examen de prácticas de laboratorio representarán el 15% de la nota final de la asignatura, siempre que el alumno obtenga 4,5 ptos. sobre 10 en la prueba objetiva, en ningún caso puede servir para compensar notas inferiores a 4,5 ptos, en la Prueba Objetiva.                                                                                                                                                                                                                                     | 15           |

## Observaciones evaluación

|  |
|--|
|  |
|--|

## Fuentes de información

|  |
|--|
|  |
|--|



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Fraile Mora, Jesús (2008). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill</li><li>- Fraile Mora, Jesús (2003). Problemas de máquinas eléctricas. Mc Graw Hill</li><li>- Wildi, Theodore (2007). Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. Pearson Prentice Hall</li><li>- Boldea, I.; Nasar, S.A. (1999). Electric Drives,. CRC Press</li><li>- El-Sharkawi, M.A. (2000). Fundamentals of Electric Drives. Cengage Learning</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Recomendaciones                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                              |
| Circuitos Eléctricos de Potencia/770G02023<br>Fundamentos de Electricidad/770G02013<br>Máquinas Eléctricas/770G02121 |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                 |
| Electrónica de Potencia/770G02029<br>Fundamentos de Automática/770G02017                                             |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                 |
| Vehículo Eléctrico/770G02134                                                                                         |
| Otros comentarios                                                                                                    |
|                                                                                                                      |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías