



Guía Docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Instalacións Eléctricas en Media e Alta Tensión	Código	770G02027	
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinación	Méndez Sanmartín, Cristian	Correo electrónico	cristian.mendez@udc.es	
Profesorado	Méndez Sanmartín, Cristian	Correo electrónico	cristian.mendez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Instalacións Eléctricas de Media e Alta Tensión: Elementos constituyentes. Subestaciones e Aparamenta. Cálculo de Cortocircuitos simétricos e asimétricos. Tratamento do Neutro. Tensión de Restablecemento. Sobretensiones e Coordinación de Illamento. Protección eléctrica. Instalacións de posta a terra.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	Capacidade para a redacción, firma, desenvolvemento e dirección de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, e en concreto da especialidade de electricidade.
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A5	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas actuando con ética, responsabilidade profesional e compromiso social, e buscando sempre a calidade e mellora continua.
A26	Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de baixa e media tensión.
A27	Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B3	Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B9	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
C3	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.

Resultados da aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título



Identifica, clasifica e describe as instalacións eléctricas en BT, MT e AT.	A1	B1	C3
Calcula e diseña instalacións eléctricas en MT e AT.	A4	B2	
Coñece e selecciona as características de materiais, cables, aparellos e equipos de medida que se utilizan nas instalacións eléctricas de MT e AT.	A5	B3	
Comprende, selecciona e utiliza adecuadamente as técnicas de protección eléctrica.	A26	B4	
Selecciona e utiliza ferramentas adecuadas para o deseño de instalacións eléctricas en MT e AT.	A27	B5	
Coñece e utiliza a lexislación e normativa específica das instalacións eléctricas de MT e AT.		B9	
Selecciona e comprende o uso de literatura técnica e outras fontes de información en castelán e inglés.			

Contidos	
Temas	Subtemas
Resumo segundo a memoria da Titulación	<p>Instalacións de media e alta tensión. Aparells.</p> <p>Subestacións eléctricas e centros de transformación. Características xerais.</p> <p>Proteccións.</p> <p>Elementos e estratexias básicas de protección dos sistemas eléctricos.</p> <p>Protección de elementos fundamentais dos sistemas de enerxía eléctrica.</p> <p>Sobretensións e protección.</p> <p>Introdución á coordinación de illamento.</p> <p>Calidade de servizo e de fornezo eléctrico</p>
Xeralidades dos Sistemas de Enerxía Eléctrica	<p>Introdución ó análise de sistemas de enerxía eléctrica.</p> <p>Elementos nos sistemas de enerxía eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liñas de transporte de enerxía eléctrica.</li> <li>- Transformadores de potencia.</li> <li>- Máquinas asíncronas e síncronas.</li> <li>- Subestacións. Configuración e operacións con barras.</li> </ul> <p>Modelización de elementos eléctricos (Cuadripolos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de impedancia.</li> <li>- Parámetros de admitancia.</li> <li>- Parámetros de híbridos e híbridos inversos.</li> <li>- Parámetros de transmisión e transmisión inversos.</li> <li>- Conversión de parámetros.</li> <li>- Conexión de cuadripolos.</li> </ul>
Análise de Fluxos de Carga	<p>Introdución ó sistema por unidade.</p> <p>Teorema de Kennelly</p> <p>Fluxos de carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de nós, estado de rede e teorema de Boucherot.</li> <li>- Ecuacións matriciais de nó por matrices de conexión.</li> <li>- Acoplamentos magnéticos.</li> <li>- Ecuacións matriciais de nó por inspección directa de circuitos.</li> <li>- Definición de matriz de admitancias de nó.</li> <li>- Cálculo de voltaxes de nó e fluxos de carga.</li> <li>- Métodos de resolución iterativos: Gauss-Seidel e Newton-Raphson.</li> </ul>



Análise de Cortocircuitos	<p>Definición de matriz de impedancias de nó.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construción de matriz de impedancias de nó de forma directa.</li><li>- Modificación de estado de rede.</li></ul> <p>Definición de cortocircuíto.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Actuación de dispositivos de protección. Interruptores de potencia e seccionadores.</li><li>- Definición de rexímenes transitorio e subtransitorio.</li></ul> <p>Cálculo de cortocircuitos simétricos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cortocircuíto trifásico dunha máquina síncrona en vacío.</li><li>- Cortocircuíto trifásico dunha liña en vacío.</li></ul> <p>Componentes simétricas (Teorema de Fortescue-Stokvis).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Componente directa.</li><li>- Componente inversa.</li><li>- Componente homopolar (grupos de conexión).</li></ul> <p>Cálculo de cortocircuitos asimétricos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cortocircuíto fase-terra.</li><li>- Cortocircuíto fase-fase.</li><li>- Cortocircuíto fase-fase-terra.</li><li>- Falla de condutor aberto.</li></ul>
O Arco Eléctrico	<p>Fundamentos físicos.</p> <p>Característica estática do arco en corrente continua.</p> <p>Interrupción do arco en corrente continua.</p> <p>Interrupción do arco en corrente alterna.</p>
Protección de Sistemas de Potencia	<p>Características e funcións dun sistema de protección.</p> <p>Transformadores de tensión e de intensidade.</p> <p>Relés. Características.</p> <p>Relés de sobreintensidad.</p> <p>Relés de sobreintensidad temporizados.</p> <p>Relés con dúas entradas. Fórmula xeral de activación dun relé.</p> <p>Filtros de secuencia.</p> <p>Protección de barras.</p> <p>Protección de transformadores.</p> <p>Protección de xeradores e motores.</p> <p>Protección de liñas.</p> <p>Protección de sobreintensidad en liñas radiais</p> <p>Relés direccionales.</p> <p>Relés de distancia (impedancia).</p> <p>Relés de impedancia modificados.</p> <p>Resposta dos relés ante faltas desequilibradas.</p>
Instalacións de Posta a Terra	<p>Definicións. Electrodo e liñas de terra.</p> <p>Tensións de paso e de contacto.</p> <p>Distribucións de potencial e resistencia de posta a terra de electrodos básicos.</p> <p>Cálculos con sistemas de varios electrodos.</p>
Tratamento do Neutro en Sistemas de Potencia	<p>Definicións.</p> <p>Estudo da falta monofásica nunha rede con neutro illado.</p> <p>Estudo da falta monofásica nunha rede con bobina de extinción.</p> <p>Estudo da falta monofásica nunha rede co neutro posto a terra.</p> <p>Definición do coeficiente de posta a terra.</p>



Tensión Transitoria de Restablecemento (TTR)	<p>Estudo da TTR polo método de inyección de correntes.</p> <p>Cálculo da TTR para un cortocircuito en bornes do xerador.</p> <p>Cálculo da TTR para unha falta kilométrica.</p> <p>Cálculo da TTR para unha falta na liña.</p> <p>Factor de primeiro polo.</p>
Sobretensiones e Coordinación de Illamento	<p>Tipos e orixe das sobretensiones.</p> <p>Ondas viaxeiras e propagación de sobretensiones.</p> <p>Método de Bewley para o cálculo de sobretensiones.</p> <p>Xeración de sobretensiones en liñas de transporte.</p> <p>Descargas directas e indirectas.</p> <p>Comportamento das liñas fronte ao raio.</p> <p>Protección de liñas fronte ao raio.</p> <p>Pararrayos. Tipos e comportamento dos pararrayos.</p> <p>Coordinación de Illamento.</p> <p>Nivel básico de illamento de impulso.</p> <p>Ondas de ensaio normalizadas para o estudo de sobretensiones.</p> <p>Característica tensión-tempo.</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A26 A27 B3 C3	21	0	21
Solución de problemas	A26 A27 B1 B4 B5 B9 C3	16.5	0	16.5
Prácticas de laboratorio	A26 A27 B1 B3 B4 B5 B9 C3	9	0	9
Proba obxectiva	B1 B5	4	0	4
Portafolios do alumno	A1 A4 A5 A26 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 C3	0	90	90
Eventos científicos e/ou divulgativos	A1 A4 A5 A26 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 C3	4.5	0	4.5
Atención personalizada		5	0	5

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	<p>Sesión introductoria á asignatura.</p> <p>Explicación de contidos por parte do profesor.</p>
Solución de problemas	Os alumnos resoven problemas de cálculo propostos polo profesor.
Prácticas de laboratorio	<p>Dependendo da disponibilidad / Non confirmado:</p> <p>-----</p> <p>Prácticas onde os alumnos se encarguen de realizar montaxes no taller onde, según os guións de prácticas da asignatura, se realicen os ensaios indicados.</p> <p>No caso de non poderse destinar esta bolsa de horas a prácticas, serán reutilizadas na sesión maxistral e solución de problemas.</p>
Proba obxectiva	Resposta a preguntas ou resolución de exercicios sen medios de consulta ou con medios de consulta restrinxidos, nun espazo de tempo concreto limitado.



Portafolios do alumno	<p>Traballo autónomo:</p> <p>Estudo e desenvolvemento de competencias relacionadas coa asignatura por medio do desenvolvemento de material ou propostas comentadas na sesión maxistral.</p> <p>Obradoiros:</p> <p>Presentación de temas específicos relacionados coa asignatura e discusión sobre os mesmos.</p> <p>Actividades realizables durante o período lectivo:</p> <p>No caso da proposta por parte do profesor, poderíase realizar unha serie de probas intermedias recuperables e traballos tutelados seguindo as indicacións do profesor.</p>
Eventos científicos e/ou divulgativos	<p>Dependendo da dispoñibilidade / Non confirmado:</p> <p>-----</p> <p>Eventos de carácter científico e/ou divulgativo.</p> <p>Conferencias ou clases invitadas impartidas por expertos ao cargo de empresas colaboradoras relacionadas coas competencias de cada asignatura.</p> <p>Visitas a instalacións industriais relacionadas coas competencias de cada asignatura.</p> <p>No caso de non poderse destinar esta bolsa de horas a prácticas, serán reutilizadas na sesión maxistral e solución de problemas.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Portafolios do alumno Sesión maxistral	O profesor responde de forma individualizada ou en grupo, ás preguntas ou consultas realizadas polos alumnos.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Solución de problemas	A26 A27 B1 B4 B5 B9 C3	Se incluír un 20% da valoración deste apartado no caso da realización de algunha proba intermedia se se dise o caso. Se non fora así, esta porcentaxe recaería adicionada sobre a proba obxectiva.	20
Portafolios do alumno	A1 A4 A5 A26 A27 B1 B2 B3 B4 B5 B9 C3	Se incluír un 20% de valoración deste apartado no caso da realización de algún traballo tutelado se se dise o caso. Se isto non fora así, esta porcentaxe recaería adicionada sobre a proba obxectiva.	20
Proba obxectiva	B1 B5	Na corrección das probas mixtas poderánse ter en conta entre outros factores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- O seguimento das instrucións para a súa realización.</li> <li>- A corrección técnica dos cálculos e resultados.</li> <li>- A orde, limpeza e organización do material entregado.</li> <li>- A correcta expresión das ideas e razonamentos empregados.</li> </ul>	60

### Observacións avaliación



A avaliación da materia realizarase mediante as seguintes probas:

Actividades que se poden realizar durante o período lectivo:

Poderase propoñer a realización de probas intermedias cun valor de ata o 20% do valor total da nota da materia (no caso da proposta de realización destas, esta puntuación poderá ser recuperable mediante a proba obxectiva final) .Poderase propoñer a realización de traballos tutelados cun valor de ata o 20% do valor total da nota da materia (no caso da proposta de realización destas puntuacións non será recuperable).Proba obxectiva final:

A realización desta proba obxectiva será obrigatoria para superar a materia, debendose presentar e superar correctamente o 40% da proba para a suma da puntuación das actividades que se poidan realizar durante o período lectivo. Dependendo da organización ou non das actividades durante o período lectivo, a valoración da puntuación das mesmas sumaríase á porcentaxe final da proba obxectiva final, podendo variar entre o 60 % e o 100 % da ponderación da nota final, sendo necesario superar o 50% da proba para superar a materia. O método de avaliación será similar para a primeira e a segunda oportunidade.Nota sobre a avaliación das actividades non presenciais:

Actividades non presenciais:

O profesor reservarase o dereito de solicitar información complementaria por videoconferencia para poder validar a veracidade da autoría dos contidos presentados, reservándose o dereito a unha redución de ata o 100% da puntuación obtida no caso de respostas non concluíntes que podan presentar dúbidas sobre o traballo realizado.Condicións adicionais:

Condición de non presentado:

O alumnado que non se presente á proba obxectiva de primeira ou segunda oportunidade obterá a condición de non presentado, con independencia da valoración das posibles actividades realizadas durante o período lectivo.Convocatoria adiantada:

O alumnado que realice unha convocatoria anticipada poderá conservar a puntuación obtida nas actividades realizadas durante o período lectivo durante unha convocatoria. Despois disto, se a materia non estivese superada ou non se tivese realizado ningunha proba, avaliaranse mediante unha proba obxectiva final, puntuando a mesma no 100% da nota da materia, sendo necesario superar o 50% da proba para superar a materia.Dispensa académica:

Os estudantes con dispensa académica estarán exentos de asistencia a clase e prácticas de laboratorio. Os métodos de avaliación serán equivalentes aos empregados co alumnado matriculado na modalidade presencial.Realización fraudulenta:

O alumnado que de forma fraudulenta realice calquera tipo de actividade de avaliación (tanto realizando actividades durante o período lectivo como na proba obxectiva), unha vez comprobado, será calificado automaticamente como suspenso (nota numérica 0) na correspondente convocatoria do curso académico, non podendo avaliarse da materia ata a próxima convocatoria do próximo curso académico.

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kothari D. P., Nagrath I. J. (2008). Modern Power System Analysis. McGraw Hill</li><li>- Grainger J. J., Stevenson W. D. (1996). Análisis de Sistemas de Potencia. McGraw Hill</li><li>- Saadat H. (2011). Power System Analysis. PSA Publishing LLC</li><li>- Suárez Creo, Juan M., Andavira (2011). Protección de Instalaciones y Redes Eléctricas. Andavira</li><li>- Bergen A.R., Vittal V. (1986). Power System Analysis. Prentice-Hall International</li><li>- Gross C.A. (1986). Power System Analysis. Wiley</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Simón Comín P., Garnacho Vecino F. et. Al (2011). Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Ibergarceta</li><li>- Glover, J. D., Sarma M.S., Overbye T. J. (2011). Power System Analysis and Design. Cengage Learning</li><li>- Barrero F. (2004). Sistemas de Energía Eléctrica. Paraninfo</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Instalacións Eléctricas en Baixa Tensión/770G02022

Circuitos Eléctricos de Potencia/770G02023

Fundamentos de Electricidade/770G02013

Máquinas Eléctricas/770G02121

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Transporte de Enerxía Eléctrica/770G02036

Accionamento de Máquinas Eléctricas/770G02126

### Materias que continúan o temario



## Observacións

Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saludable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;1.1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático.&nbsp;1.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.1.3. De se realizar en papel:&nbsp;- Non se empregarán plásticos - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado.- Evitarase a impresión de borradores.Ademáis de isto, facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.

**(\*)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**