



Guía Docente				
Datos Identificativos			2020/21	
Asignatura (*)	Instalacións Eléctricas en Media e Alta Tensión	Código		770G02027
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinación	Gomollon Garcia, Jesus angel	Correo electrónico	jesus.gomollon@udc.es	
Profesorado	Gomollon Garcia, Jesus angel	Correo electrónico	jesus.gomollon@udc.es	
	Santome Couto, Emilio		emilio.santome@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. Sobretensoes e Coordinación de Illamento. Protección eléctrica. Instalacións de posta a terra.			
Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos Ninguna 2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen Todas excepto o portafolio *Metodoloxías docentes que se modifican Poderanse suprimir actividades do portafolio 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado Realizarase de forma telemática 4. Modificacións na avaliación Realizaráse de forma telemática *Observacións de avaliación: 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía Ninguna			

Competencias do título	
Código	Competencias 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.
A6	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que se poidan suscitar na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A10	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.



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.
A29	Coñecer os sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.
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 do título	
- Identifica, clasifica y describe las instalaciones eléctricas en BT, MT y AT. - Calcula y diseña instalaciones eléctricas en BT. - Conoce y selecciona las características de materiales, cables, apartamentas y equipos de medida que se utilizan en las instalaciones eléctricas de BT. - Comprende, selecciona y utiliza adecuadamente las técnicas de protección eléctrica. - Selecciona y utiliza herramientas adecuadas para el diseño de instalaciones eléctricas en BT. - Conoce y utiliza la legislación y normativa específica de las instalaciones eléctricas de BT. - Selecciona y comprende el uso de literatura técnica y otras fuentes de información en castellano e inglés	A1	B1	C3
	A4	B2	
	A5	B3	
	A26	B4	
	A27	B5	
		B9	
Coñecemento da apartamentas de subestacións eléctricas, na medida en que este coñecemento sexa necesario para obter como cualificación da asignatura un mínimo de 5.0 puntos de cualificación sobre un máximo de 10.	A29	B5	
Cálculo de cortocircuitos simétricos e asimétricos en sistemas eléctricos de potencia, na medida en que este coñecemento sexa necesario para obter como cualificación da asignatura un mínimo de 5.0 puntos de cualificación sobre un máximo de 10.	A6	B1	
	A10	B5	
	A26		
	A27		
Coñecemento e cálculo de proteccións de sistemas eléctricos de potencia, na medida en que este coñecemento sexa necesario para obter como cualificación da asignatura un mínimo de 5.0 puntos de cualificación sobre un máximo de 10.	A29		
	A26	B1	C3
	A27	B5	
Coñecemento e cálculo de instalacións de posta a terra, na medida en que este coñecemento sexa necesario para obter como cualificación da asignatura un mínimo de 5.0 puntos de cualificación sobre un máximo de 10.	A29		
	A26	B1	C3
	A27	B5	
Coñecemento do fenómeno de sobretensións e coordinación de illamento en sistemas eléctricos de potencia, na medida en que este coñecemento sexa necesario para obter como cualificación da asignatura un mínimo de 5.0 puntos de cualificación sobre un máximo de 10.	A29		
	A26	B5	
	A27		
O alumno avanzou no desenvolvemento do resto de competencias vinculadas con esta asignatura na memoria da titulación.	A1	B2	C3
	A4	B3	
	A5	B4	
		B9	

Contidos	
Temas	Subtemas



Resumo segundo a memoria da Titulación	Distribución de enerxía eléctrica. Análise de faltas en B.T. Aparamenta e protección eléctrica en B.T. Deseño de instalacións eléctricas en BT. Instalacións de posta a terra. Introdución ás instalacións auxiliares. Contratación e condicións de fornezo eléctrico
Matriz de Impedancias de nó	Ecuaciones matriciales de análise por nós por inspección directa de circuítos.. Ecuaciones matriciales de análise por nós a partir das matrices de conexión.. Definición da matriz de impedancias de nó. Incorporación de acoplamentos magnéticos á matriz de impedancias de nó. Construción da matriz de impedancias de nó paso a paso.
Cálculo de Cortocircuitos Simétricos	Cortocircuito trifásico equilibrado dunha liña en baleiro. Cortocircuito trifásico equilibrado dunha máquina síncrona en baleiro. Definición de réximes transitorio e subtransitorio. Cálculo de cortocircuitos simétricos polo método de substitución. Aplicación da matriz de impedancias de nó ao cálculo de cortocircuitos simétricos.
Compoñentes Simétricas	Teorema de Fortescue-Stovkys. Matrices de transformación directa e inversa. Propiedades dos sistemas de compoñentes simétricas. Representación de cargas equilibradas. Representación dun sistema equilibrado con carga desequilibrada. Impedancias de secuencia de xeradores síncronos, liñas de transporte e transformadores con distintos grupos de conexión.
Cálculo de Cortocircuitos Asimétricos	Regras para a construción de circuítos de secuencias directa, inversa e homopolar. Modelos de cálculo con compoñentes simétricas para faltas fase-terra, fase-fase, fase-fase-terra Faltas de condutor aberto.
O Arco Eléctrico	Fundamentos físicos Característica estática do arco en corrente continua Interrupción do arco en corrente continua Interrupción do arco en corrente alterna
Tratamento do Neutro en Sistemas de Potencia	Definicións. Estudo da falta monofásica nunha rede con neutro illado. Estudo da falta monofásica nunha rede con bobina de extinción. Estudo da falta monofásica nunha rede co neutro posto a terra. Definición do coeficiente de posta a terra.
Tensión Transitoria de Restablecemento (TTR)	Estudo da TTR polo método de inyección de correntes Cálculo da TTR para un cortocircuito en bornes do xerador. Cálculo da TTR para unha falta kilométrica. Cálculo da TTR para unha falta na liña. Factor de primeiro polo
Interrupción de circuitos	Seccionadores. Interruptores de potencia. Tipos e funcionamento.
Subestaciones	Elementos das subestaciones. Xogos de barras Operacións coas barras nas subestaciones.



Sobretensiones e Coordinación de Illamento	Tipos e orixe das sobretensiones. Ondas viaxeiras e propagación de sobretensiones Método de Bewley para o cálculo de sobretensiones Xeración de sobretensiones en liñas de transporte. Descargas directas e indirectas. Comportamento das liñas fronte ao raio. Protección de liñas fronte ao raio Pararrayos. Tipos e comportamento dos pararrayos. Coordinación de Illamento Nivel básico de illamento de impulso. Ondas de ensaio normalizadas para o estudo de sobretensiones. Característica tensión-tempo.
Instalacións de Posta a Terra	Definicións. Electrodo e liñas de terra. Tensións de paso e de contacto. Distribucións de potencial e resistencia de posta a terra de electrodos básicos. Cálculos con sistemas de varios electrodos
Protección de Sistemas de Potencia	Características e funcións dun sistema de protección Transformadores de tensión e de intensidade Relés. Características. Relés de sobreintensidad. Relés de sobreintensidad temporizados Relés con dúas entradas. Fórmula xeral de activación dun relé. Filtros de secuencia. Protección de barras. Protección de transformadores. Protección de xeradores e motores. Protección de liñas. Protección de sobreintensidad en liñas radiales Relés direccionales. Relés de distancia (impedancia) Relés de impedancia modificados. Resposta dos relés ante faltas desequilibradas.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	A1 A4 A5 B2 B3 B4 B9 C3	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	A6 A26 A27 A29	20.5	0	20.5
Solución de problemas	A10 B1 B5 C3	21	0	21
Portafolios do alumno	A6 A10 A26 A27 B1 B5 C3	11	17	28
Proba obxectiva	A6 B1 B5	4	74	78
Atención personalizada		2	0	2
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Presentación da asignatura onde se explica o contido da guía docente



Sesión maxistral	Explicación de contidos por parte do profesor.
Solución de problemas	Os alumnos resoven problemas de cálculo propostos polo profesor.
Portafolios do alumno	Pode incluír: ----- Prácticas de Laboratorio: Os alumnos encárganse de realizar as montaxes que se lles indican nos guiones de prácticas da asignatura e realizar con eles os ensaios indicados, respondendo ás cuestións que lles suscite o profesor de prácticas. Saídas de campo: Visitas a instalacións industriais relacionadas coas competencias de cada asignatura. Eventos de carácter científico e/ou divulgativo Conferencias ou clases invitadas impartidas por expertos ou a cargo de empresas colaboradoras relacionadas coas competencias de cada asignatura. Talleres: Xornadas de traballo para a presentación de instalacións, dispositivos ou ferramentas de traballo relacionadas co traballo industrial ou de campo en ámbitos relacionados coas competencias de cada asignatura. Seminarios: Presentación de temas específicos relacionados coa asignatura e discusión sobre os mesmos Traballos tutelados: Os alumnos realizan de forma autónoma, individualmente ou en grupos, seguindo as indicacións do profesor, os traballos propostos por este. Os traballos entregaranse utilizando os medios telemáticos dispoñibles na UDC.
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.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Portafolios do alumno	El profesor responde de forma individualizada o en grupo, a las preguntas o consultas realizadas por los alumnos.

Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Portafolios do alumno	A6 A10 A26 A27 B1 B5 C3	Na corrección dos traballos tutelados poderase ter en conta entre outros factores: O axuste as instrucións recibidas. A calidade técnica do traballo O manexo e a cita adecuada de fontes de información A correcta organización e indexación. A corrección e propiedade da linguaxe empregada.	30
Proba obxectiva	A6 B1 B5	Na corrección das probas mixtas poderanse ter en conta entre outros factores: O seguimento das instrucións para a súa realización. A corrección técnica dos cálculos e resultados. A orde, limpeza e organización do material entregado. A correcta expresión das ideas e razonamentos empregados.	70





A avaliación

divídese en actividades distribuídas realizadas durante o período lectivo (porcentaxe de cualificación 60%), actividades realizables durante o período previo á proba final de segunda oportunidade, e unha proba final (porcentaxe de cualificación 40%), que terá dúas oportunidades.

As actividades

distribuídas realizadas durante o período lectivo poden ser:

Traballos tutelados e outras actividades non recuperables (porcentaxe de cualificación 30%)

Probas de avaliación específicas, recuperables (porcentaxe de



cualificación 30%).

En función das circunstancias, o profesor poderá decidir a realización de actividades de avaliación durante o periodo previo á proba final de segunda oportunidade, ou coincidindo con esta, para recuperar as probas deste tipo con cualificación de suspenso ou non presentado.

Redondeo

Os cálculos dos puntos de cualificación obtidos realízanse con todas as cifras decimais que permita o programa de cálculo empregado. A cualificación final obtida redondéase e exprésase cunha única cifra decimal. Así por exemplo, unha cualificación de 4,92 equivale a 4,9 e é suspenso, mentres que unha cualificación a partir de 4,95 equivale a 5 e é aprobado.

Dispensa académica

Os procedementos de avaliación descritos son aplicables a todos os alumnos, teñan ou non dispensa académica.

Actividades de

Avaliación Non Presenciais:

Nas actividades de avaliación

non presenciais o profesor poderá requirir a cada alumno a resposta por videoconferencia a preguntas relacionadas cos contidos entregados. A resposta non satisfactoria ás preguntas do profesor poderá reducir a cualificación obtida nunha porcentaxe de ata un 80% .

p { margin-bottom: 0.25cm; line-height: 115% }

a:link { so-language: zxx }

td p { margin-bottom: 0cm; }p { margin-bottom: 0.21cm; }

td p { margin-bottom: 0cm; }p { margin-bottom: 0.21cm; }



Fontes de información

Bibliografía básica	- Kothari D. P., Nagrath I. J. (2008). Sistemas Eléctricos de Potencia. McGrawHill - Gross C.A. (1986). Power System Analysis. John Wiley & Sons - Suárez Creo, Juan M., Andavira (2011). Protección de Instalaciones y Redes Eléctricas. Andavira - Grainger J. J., Stevenson W. D. (1996). Análisis de Sistemas de Potencia. Mc-GrawHill
Bibliografía complementaria	- Simón Comín P., Garnacho Vecino F. et. Al (2011). Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Ibergarreta - Glover, J. D., Sarma M.S., Overbye T. J. (2011). Power System Analysis and Design. Cengage Learning - Barrero F. (2004). Sistemas de Energía Eléctrica. Paraninfo

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Máquinas Eléctricas I/770G02021
Instalacións Eléctricas en Baixa Tensión/770G02022
Circuitos Eléctricos de Potencia/770G02023
Centrais Eléctricas/770G02024
Cálculo/770G02001
Informática/770G02002
Física I/770G02003
Algebra/770G02006
Física II/770G02007
Ecuacións Diferenciais/770G02011
Fundamentos de Electricidade/770G02013

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Máquinas Eléctricas II/770G02026

Materias que continúan o temario

Transporte de Enerxía Eléctrica/770G02036

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