UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	High-voltage electrical installations		Code	770G02027
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Gomollon Garcia, Jesus angel	E-mail	jesus.gomollon@udc.es	
Lecturers	Gomollon Garcia, Jesus angel Santome Couto, Emilio	E-mail	jesus.gomollon@udc.es emilio.santome@udc.es	
Web				
General description	Instalacións Eléctricas de Media e Alta Tensión: Elementos constituyentes. Subestaciones e Aparamenta. Cálculo de Cortocircuitos simétricos e asimétricos. Tratamento do Neutro. Tensión de Restablecimiento. Sobretensiones e Coordinación de Illamento. Protecciónes eléctricas. Instalacións de posta a terra.			
Contingency plan	1. Modifications to the contents 2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
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: álxebra 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.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
- 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, aparamenta 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 A4 A5 A26 A27	B1 B2 B3 B4 B5 B9	C3
Coñecemento da aparamenta de subestaciones 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 A10 A26 A27 A29	B1 B5	
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.	A26 A27 A29	B1 B5	C3
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.	A26 A27 A29	B1 B5	C3
Coñecemento do fenómomeno de sobretensiones 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.	A26 A27 A29	B5	
O alumno avanzou no desenvolvemento do resto de competencias vinculadas con esta asignatura na memoria da titulación.	A1 A4 A5	B2 B3 B4 B9	C3

Contents	
Topic	Sub-topic

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 acoplamientos 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 sustitución. 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 Restablecimiento (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 Illamiento	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 Tierra	Definicións. Electrodos 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.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities	A1 A4 A5 B2 B3 B4 B9 C3	0.5	0	0.5
Guest lecture / keynote speech	A6 A26 A27 A29	20.5	0	20.5
Problem solving	A10 B1 B5 C3	21	0	21
Student portfolio	A6 A10 A26 A27 B1 B5 C3	11	17	28
Objective test	A6 B1 B5	4	74	78
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Introductory activities	Presentación da asignatura onde se explica o contido da guía docente

Guest lecture / keynote speech	Explicación de contidos por parte do profesor.
Problem solving	Os alumnos resolven problemas de cálculo propostos polo profesor.
Student portfolio	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.
Objective test	Resposta a preguntas ou resolución de exercicios sen medios de consulta ou con medios de consulta restrinxidos, nun espazo de tempo concreto limitado.

Personalized attention	
Methodologies	**Description**
Student portfolio	El profesor responde de forma individualizada o en grupo, a las preguntas o consultas realizadas por los alumnos.

Assessment			
Methodologies	**Competencies**	**Description**	**Qualification**
Student portfolio	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
Objective test	A6 B1 B5	Na corrección das probas mixtas poderanse ter en conta entre outros factores: O seguimiento 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 razonamientos empregados.	70

Assessment comments

A avaliación
divídese en actividades distribuídas realizadas durante o periodo lectivo (porcentaxe de cualificación 60%), actividades realizables durante o periodo 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 periodo 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 decimales 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 Presenciales:
Nas actividades de avaliación non presenciales 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; }

Sources of information	
Basic	- 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
Complementary	- Simón Comín P., Garnacho Vecino F. et. Al (2011). Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Ibergarceta - 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

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Electric Machines I/770G02021 Electric Installations low voltage/770G02022 Electrical power circuits/770G02023 Power Stations/770G02024 Cálculo/770G02001 Informática/770G02002 Física I/770G02003 Alxebra/770G02006 Fisíca II/770G02007 Ecuacións Diferenciais/770G02011 Fundamentos de Electricidade/770G02013
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Electric Machines II/770G02026
Subjects that continue the syllabus
Electric Energy Transport/770G02036
Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.