



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data			2019/20	
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 Restablecemento. Sobretenções e Coordinación de Illamento. Protección eléctrica. Instalacións de posta a terra. Versión v3.4(2019.07.xx.xx:xx-TRAD			

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: 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.

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 fenómeno 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. Introducción ás instalacións auxiliares. Contratación e condicións de fornezo eléctrico
Matriz de Impedancias de nó	Ecuaciones matriciales de análise por nós por inspección directa de circuitos.. 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	Cortocircuíto trifásico equilibrado dunha liña en baleiro. Cortocircuíto 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 circuitos 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 sobreintensidade. Relés de sobreintensidade 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 sobreintensidade en liñas radiais Relés direccionais. 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 C1	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	Clase de presentación da asignatura na que se explica o contido da guía docente.
Guest lecture / keynote speech	Os contidos do programa explícanse na pizarra, resolvéndose as dúbidas que poidan suscitar os alumnos.
Problem solving	Os alumnos resoven un conxunto de problemas propostos, consultando ao profesor as dúbidas que se lles susciten. Cando algún apartado require algunha explicación adicional ou implica a introdución dun concepto complementario ao temario exposto nas clase de teoría, o profesor explica na pizarra.



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 poderán solicitar a realización de traballos voluntarios, ben propoñendo un tema concreto ao profesor, ben aceptando unha proposta do profesor. O número de traballos voluntarios que se ofertan en cada curso é limitado. A asignación de traballos realizarase por orde de solicitude ata cubrir o número de traballos ofertados. Aos alumnos que queiran optar á realización de traballos voluntarios poderánselles esixir requisitos académicos especiais relativos ao número de créditos aprobados, o número de asignaturas pendentes de cursos anteriores, ou a superación de determinadas asignaturas relacionadas coa asignatura ou co tema concreto do traballo. Unha vez aceptada por parte do profesor a realización dun traballo voluntario a cargo dun alumno ou grupo de alumnos, comunicaralles a estes o enunciado proposto para o traballo, indicándolles tamén o prazo de realización. Si o alumno ou alumnos están conformes co traballo proposto informarán da súa aceptación. A realización do traballo rexerase polas normas marcadas polo profesor ao efecto nesta guía docente. Si durante o período de realización de traballos algún alumno renunciar á realización do traballo previamente aceptado, ou deixase de satisfacer os requisitos esixidos para a realización de traballos, poderase propoñer o traballo ao seguinte alumno da lista de solicitudes. Para a realización do traballo teranse en conta as seguintes normas 1. Planificación temporal do traballo 1. Neste documento enténdese por período de realización do traballo o comprendido entre a data límite de solicitude de traballos ata a data límite de entrega de traballos. 2. Normativa: Ao aceptar a realización dun traballo dentro das normas de avaliación da asignatura, o alumno acepta a seguinte normativa: 1. O traballo debe realizarse de forma autónoma e persoal por parte do alumno (cando se trate de traballos en grupo, ha de entenderse que non poderán colaborar na realización do traballo persoas alleas ao grupo). 2. No traballo deben citarse todas as fontes usadas para a súa realización. Cando se inclúan textos ao pé da letra (incluíndose partes de código informático) ou imaxes de procedencia allea, (incluíndo internet), citaranse explicitamente esas fontes. O incumplimento desta norma implica automaticamente o rexeitamento do traballo presentado e a perda do dereito á súa cualificación. 3. Os alumnos son titulares da propiedade intelectual das súas achegas propias ao traballo, non entendéndose como tales a mera transcripción ou desenvolvemento de instrucións ou explicacións dadas polo persoal docente da Universidade. Sen menoscabo dela, aceptan que o contido do seu traballo poida ser utilizado libremente e sen abono de taxa algunha, para fins académicos e en ningún caso comerciais, por calquera membro da comunidade académica, facendo constar sempre a súa
-------------------	---



procedencia.

4. Os traballos entregaranse en soporte informático a través das plataformas dispoñibles na universidade (moodle, onedrive ...).

3. Datas (Considérase como primeira ou última semana dun mes aquela a a que pertence o primeiro ou o último día lectivo dese mes respectivamente.)

1. Só se admite a realización de traballos para a convocatoria correspondente ao cuatrimestre en que se imparte a asignatura. Queda excluída expresamente a posibilidade de realizar o traballo voluntario para as probas de avaliación da segunda oportunidade.

2. Data límite de solicitude de traballos:

1. Para o primeiro cuatrimestre: o último día lectivo do mes de setembro..

2. Para o segundo cuatrimestre: o último día lectivo do mes de febreiro..

3. Data límite de entrega de traballos

1. Para o primeiro cuatrimestre: o último día lectivo do mes de novembro..

2. Para o segundo cuatrimestre: o último día lectivo do mes de abril..

4. O encargo de traballos durante un ano académico perde vixencia unha vez terminado este. Si non se entregase o traballo durante ese curso non poderá realizarse nos cursos seguintes, a menos que fose obxecto dun novo encargo baixo as novas normas vigentes.



Objective test	Constitúen os exames escritos das convocatorias oficiais. Puntos de cualificación asignados: N1. Puntuación máxima N1max puntos. Os exames escritos constarán de N E exercicios ou preguntas. Os exames poderán ser de tipo test ou de desenvolvemento escrito. Os exames de tipo de desenvolvemento escrito contarán con N A exercicios de tipo A (exercicios 1,..., NA)e NB exercicios de tipo B (exercicios NA +1,NA +2,...,NA +NB=NE). A cada exercicio ou pregunta i asígnaselle un número determinado de puntos $P_{i,max}$. Nos exames de desenvolvemento escrito o número de puntos necesario para que o exercicio i conte como aprobado denominarase $P_{i,aprob}$. O número total de puntos do exame é FÓRMULA 1 $P_{max} = \sum_{i=1}^{NE} \{P_{i,max}\}$ Para a realización da proba teranse en conta as seguintes normas: 1. Os teléfonos móbiles, ou dispositivos con funcionalidad similar, dos alumnos permanecerán desconectados 2. En todas as follas que se teñan sobre a mesa, tanto nas que se entregan ao principio como as que se vaian retirando despois, debe figurar na parte superior dereita, por encima do encabezado da folla, o número do DNI, NIE ou pasaporte do alumno. Isto é o primeiro que ten que facer o alumno ao recibir as follas de exame ou retirar follas adicionais. 3. Cando se termina o exame entréganse todas as follas que se usaron para a realización do mesmo, que deberán estar identificadas mediante o DNI, segundo indícase no punto segundo, incluíndo a folla de enunciados na que figurarán ademais do DNI, o nome e dous apelidos do alumno e que será asinada por este na parte reservada para iso. Aquelas partes do exame que o alumno non desexe que se teñan en conta na corrección enmarcaranse nun rectángulo que se cruzará cun aspa, e escribirase na parte superior da zona rexeitada a palabra NON enmarcada. 4. Ningún alumno levantarase para entregar o exame. Si quérese entregar antes da hora de finalización do exame chamarase discretamente a atención do profesor encargado da supervisión do exame para que se achegue ao lugar ocupado polo alumno e proceda a grapar todas as follas empregadas así como as follas de enunciados e retirar o exame. Unha vez finalizado o tempo marcado para a realización do exame, os alumnos que aínda non entreguen o exame permanecerán sentados nos seus postos esperando a que o profesor retire todos os exames. 5. A quen contravenga calquera destas normas retiráraselle inmediatamente o exame, outorgándosele no mesmo unha cualificación de cero. 6. Non se utilizarán tintas de cor vermella para a realización do exame. 7. As partes escritas a lapicero non serán tidas en conta na corrección do exame. 8. Antes da data de realización da proba obxectiva o profesor informará aos alumnos da normativa de realización da proba e o mecanismo da mesma. Para poder presentarse á proba obxectiva, tanto na primeira como na segunda oportunidade, será condición indispensable que o alumno entregue asinada con anterioridad á data de celebración da proba unha declaración de coñecemento desta normativa ou confirme a súa declaración de coñecemento a través da plataforma Moodle da Universidade.
----------------	---

Personalized attention

Methodologies	Description
---------------	-------------



Student portfolio	
Objective test	Os alumnos escollen, de acordo co profesor, o traballo que desexan realizar. Para a realización do traballo reciben do profesor as indicacións, e no seu caso os medios necesarios. O traballo deben realizalo os alumnos de forma autónoma. Non obstante o profesor está a disposición do alumno para resolver as dúbidas que poidan xurdir durante a realización do traballo e orientar ao alumno na realización do mesmo. Unha vez entregado o traballo o profesor realizará a corrección. Para iso, si estímoo necesario, pode solicitar a presenza dos alumnos, que deberán responder ás preguntas que lles suscite o profesor sobre o traballo realizado. Para a preparación da proba obxectiva Durante todo periodo de clases, o profesor conta cunhas horas de tutoría nas que se resolven cuestións dos alumnos de forma personalizada.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Problem solving	A10 B1 B5 C3	Véxase o exposto no apartado Portafolio.	5



Student portfolio	A6 A10 A26 A27 B1 B5 C3	Nese apartado poden incluírse Prácticas de laboratorio Saídas de campo, Eventos científicos e/ou divulgativos Talleres Seminarios Traballos tutelados As distintas actividades realizaranse en función da disponibilidad de presupuestaria e de instalacións adecuadas e dos acordos aos que poida chegarse con entidades (empresas ou institucións) ou expertos (profesionais recoñecidos) externos á UDC. As prácticas de laboratorio, cando se realicen, formarán parte do conxunto de actividades, para as cales o alumno, en caso de non realizar un mínimo delas, terá un desconto na cualificación obtida polo resto de actividades evaluables, e que se denominarán actividades complementarias. O resto de actividades poderán ter a consideración de actividades complementarias ou de actividades con recoñecemento académico potestativo, que son aquelas que se organizan de forma transversal abarcando varias asignaturas da titulación. A participación nas actividades complementarias, así como a participación en Programas de Actividades Extracurriculares con Recoñecemento Académico Potestativo, organizadas ou coordinadas polo Área de Ingeniería Eléctrica, poderán reportar ao alumno puntos de cualificación adicionais estipulados na normativa específica de cada unha destas actividades, que se farán públicos no momento en que se convoque cada actividade. O número total de puntos de cualificación que obteña un alumno polo conxunto destas actividades se denota como N_4 e o seu valor máximo será N_{4max}. Calificación dos traballos tutelados: Unha vez entregado o traballo dentro do prazo fixado, a cualificación provisional, á espera da corrección do traballo, será de $N_{2max}/2$. Posteriormente, tralo seu corrección e en función da adecuación do mesmo aos obxectivos marcados no enunciado suscitado e da execución do mesmo, o profesor cualificará o traballo cun número de puntos de cualificación N_2 de 0 a N_{2max}. Esta cualificación é inapelable. A non realización do traballo, unha vez aceptado por parte do alumno, a cancelación do traballo polo profesor durante a súa realización ou a súa entrega fóra de prazo, non dan dereito á obtención de ningún punto de avaliación, pero tampouco supoñerá ningún tipo de sanción para o alumno, nin desconto de ningún tipo no resto de puntos de cualificación que poida obter o alumno. Adicionalmente valorarase a asistencia regular ás clases da asignatura (incluíndo as clases dedicadas á solución de problemas). A asistencia só se valorará cando supoña unha porcentaxe maior ou igual que o 80% do número de controis de asistencia realizados. puntos de cualificación asignados N_3. Puntuación máxima N_{3max} puntos. Os alumnos que poidan xustificar documentalmente o seu imposibilidade de asistir ás clases (a criterio do profesor da asignatura), poderán obter unha puntuación equivalente a esta mediante a realización dun traballo voluntario baixo as normas de traballos complementarios. Na proba obxectiva poderán incluírse preguntas específicas para avaliar o rendemento na realización dalgunhas das actividades aquí citadas.	20
-------------------	----------------------------	---	----



Guest lecture / keynote speech	A6 A26 A27 A29	Véxase o exposto no apartado Portafolio	5
-----------------------------------	----------------	---	---



Objective test	A6 B1 B5 C1	O mecanismo de corrección dos exames de desenvolvemento escrito é o seguinte. Inicialmente o alumno conta en cada exercicio co número de puntos máximo asignado a ese exercicio $P_{i,max}$. Por cada erro cometido ou apartado non resolto do exercicio iranse descontando puntos do exercicio en función dos cálculos non realizados e da gravidade dos erros, ou de en que medida os erros simplifiquen o modo de resolución do exercicio, tamén se poderán descontar puntos pola falta de orde ou legibilidade na resolución do exercicio, podéndose chegar a un mínimo de puntos de 0 en cada exercicio. Obtense así un número inicial de puntos en cada exercicio P_{pi}. Para determinar o número de puntos de cualificación N_1 tómanse en consideración, ademais dos puntos obtidos en cada exercicio do exame escrito, un conxunto de condicións adicionais que poden referirse, por exemplo, ao número mínimo de exercicios de cada tipo en que o número inicial de puntos debe ser maior do número de puntos necesarios para aprobar o exercicio $P_{i,aprob}$, ou ao número mínimo de prácticas que é necesario realizar, etc. O número máximo de puntos de cualificación do exame, en caso de non cumprirse algunha destas condicións denomínase N_S. En concreto, sexa P_{pi} o número previo de puntos de exame obtidos inicialmente no exercicio i trala corrección do exame e Q o número de actividades complementarias da asignatura levadas a cabo durante o curso. O número total de puntos de cualificación N_1 obtidos no exame e os puntos definitivos P_i, asignados a cada exercicio calcúlanse mediante as seguintes fórmulas: FÓRMULA 2 $M = (N_{1max} / P_{max}) * \text{Suma}\{1, N_E\}(P_{pi})$ FÓRMULA 3 Si CAA (CondiciónAdicional A)=Non entón +Si $M \leq N_s$ entón ++Para i en $\{1, 2, \dots, N_E\}$: $P_i = P_{pi}$; ++$N_1 = M$ +Si non ++Para i en $\{1, 2, \dots, N_E\}$: $P_i = (N_S / M) * P_{pi}$; ++$N_1 = N_S + Q_T$; +Si non ++Para i en $\{1, 2, \dots, N_E\}$: $P_i = P_{pi}$; ++$N_1 = M + Q_T$;; FÓRMULA 4 Condición Adicional A: (función lóxica CAA: valor Si ou Non) Para i en $\{1, 2, \dots, Q\}$: +Si realizouse a actividade complementaria i entón $q_i = 1$, +si non $q_i = 0$;; $Q_R = \text{Suma}\{1, Q\}(q_i)$ Para i en $\{1, 2, 3, \dots, N_E\}$: +Si Compensación=Non entón ++Si $P_{pi} \geq P_{i,aprob}$ entón $d_i = 1$, si non $d_i = 0$; ++Si non +++$d_i = P_{pi} / P_{imax}$;; $C_A = \text{Suma}\{1, N_A\}(d_i)$ $C_B = \text{Suma}\{N_A + 1, N_A + N_B\}(d_i)$ Si Compensación=Non entón +CA1=($C_A \geq \text{int}(N_A / 2) + 1$).
----------------	-------------	---



```

+CA2=(C_B>=int(N_B/2)+1);
Si non
+CA1=(C_A >=N_A /4+1/2).
+CA2=(C_B>=N_B/4);
+CA3=(Q_R>=Q_min)
Si (CA3) entón
+Q_T=0
si non
+Q_T=Q_R-Q_min;
N_S=N_S12
Si ((N_2>0) e (CA1) e (CA2)) entón N_S=N_S3;
CAA=CA1 e CA2 e CA3

```

O mecanismo de corrección dos exames tipo test é o seguinte..

Unha pregunta considérase respondida correctamente cando a opción elixida é a correcta, e si ademais trátase dunha pregunta que require a realización dalgún cálculo, o resultado elixido coincide co resultado calculado. En caso contrario considérase que a pregunta non está respondida correctamente. Ás preguntas respondidas correctamente asígnanselles $P_{pi}=P_{i,max}$ puntos de exame.

Sea n_i o número de opcións de resposta de pregunta i . Ás preguntas non respondidas correctamente asígnanselles $P_{pi}=(f_i \cdot P_{i,max})$, puntos de exame, sendo $f_i=1/(n_i-1)$, salvo que se trate dunha pregunta que requira a realización dalgún cálculo. Neste caso, si realizáronse os cálculos correspondentes, e a resposta seleccionada coincide co resultado dos cálculos realizados asignaranse á pregunta $P_{pi}=0$ puntos de exame.

Ás preguntas non respondidas non se lles asignan puntos de exame.

Nos exames tipo test, ademais das follas de enunciados e as de respostas, o alumno entregará as follas en que realizou os cálculos. Durante a revisión do exame, as preguntas respondidas de modo incorrecto, cuxa resposta atopar xustificada nas follas de cálculos, poden obter unha valoración en puntos de exame, en todo caso non superior a $P_{i,max}$, en función do tipo e número de erros realizados durante os cálculos, así como da xustificación que o alumno expoña para os erros cometidos. Os alumnos que non acudan á revisión de exame nas datas establecidas para iso, renuncian expresamente aos puntos que puidesen haberlles correspondido en caso de revisar as follas de cálculos entregadas.

O número total de puntos de cualificación N_1 obtidos no exame e os puntos definitivos P_i asignados a cada exercicio calcúlanse mediante as seguintes fórmulas:

FÓRMULA 5

$$M=(N_{1max}/P_{max}) \cdot \sum_{i=1}^{N_E} (P_{pi})$$

FÓRMULA 6

```

Si CAB(Condición Adicional B)=Non entón
+Si  $M \leq N_S$  entón
++Para  $i$  en  $\{1,2,...,N_E\}$ :  $P_i=P_{pi}$ ;

```



```
++N_1=M
+Si non
++Para i en {1,2,..., N_E}: P_i=(N_S/M)*P_pi;
++N_1=N_S+Q_T;;
Si non
+Para i en {1,2,..., N_E}: P_i=P_pi;
++N_1=M+Q_T;;
```

FÓRMULA 7

Condición Adicional B: (función lóxica CAB: valor Si ou Non)

Para i en {1, 2, ..., Q}

+Si realizouse a actividade complementaria i entón $q_i=1$, +si non $q_i=0$;

$Q_R=\text{Suma}\{1,Q\}(q_i)$

$N_S=N_{S12}$

Si $(N_2 > 0)$ entón $N_S=N_{S3}$;

$CAB=(Q_R > Q_{\min})$

Si (CAB) entón

$+Q_T=0$

si non

$+Q_T=Q_R-Q_{\min}$;

O parámetro ?Compensación? das condicións adicionalé pode modificarse trala revisión dos exames a criterio discrecional do profesor, sempre que ao facelo non baixe a cualificación de ningún dos alumnos que se obtería aplicando esa condición.



Assessment comments



Consideración das porcentaxes de cualificación

As porcentaxes de cualificación indicados na táboa deste apartado teñen únicamente carácter orientativo, e inclúense na táboa por esixencia da aplicación informática. As porcentaxes reais finais de cada unha das actividades de avaliación son variables e dedúcense da aplicación dos procedementos de cualificación explicados nesta guía docente, dado que a participación en varias das actividades evaluables é de carácter voluntario, o que implica que nalgúns casos entrarían no cómputo da porcentaxe de cualificación da actividade correspondente e noutros non, así como o feito de que a asistencia a clase compute únicamente, cando os puntos de cualificación sen a súa consideración non chegan á cantidade esixida para a superación da asignatura.

Cálculo da cualificación global da asignatura

A



cualificación da asignatura, de acordo co R.D. 1125/2003 de 5 de setembro (B.Ou.E. do 18.9.2003) vén expresada segundo unha escala numérica de 0 a 10, con expresión dun decimal, de acordo coa seguinte táboa:

0,0-4,9:

Suspenso (SS)

5,0-6,9:

Aprobado (AP)

7,0-8,9:

Notable (NT)

9,0-10,0:

Sobresaliente (SB)

Obtense

sumando o número total de puntos de cualificación obtidos ao longo do curso nas distintas probas de avaliación N

e

multiplicándoo por $(10/N_{\max})$

As

probas que poden realizarse ao longo do curso para obter puntos son as seguintes:

Calquera

dos exames escritos das convocatorias oficiais. Puntos de cualificación asignados: N_1 . Puntuación máxima N_1 maxpuntos.

Traballos

voluntarios relacionados coa asignatura ou con temas do Área de Coñecemento de Ingeniería Eléctrica. Puntos de cualificación asignados: N_2 . Puntuación máxima N_2 max puntos.

Asistencia

regular ás clases de pizarra da asignatura. A asistencia só se valorará cando supoña unha porcentaxe maior ou igual que o 80% do número de controis de asistencia realizados. Puntos de cualificación asignados N_3 .



Puntuación máxima N_{3max}

puntos. Os alumnos que poidan xustificar documentalmente o seu imposibilidade de asistir ás clases de pizarra (a criterio do profesor da asignatura), poderán obter unha puntuación equivalente a esta mediante a realización dun traballo voluntario baixo as normas de traballos complementarios que se explican no correspondente apartado da guía académica.

A

participación activa nas actividades complementarias, que poderán realizarse ou non ao longo do curso, en función da disponibilidad material, presupuestaria e temporal, así como a participación en Programas de Actividades Extracurriculares con Recoñecemento Académico Potestativo, organizadas ou coordinadas polo Área de Ingeniería Eléctrica. Puntos de cualificación asignados: N_4 .

Puntuación máxima N_{4max} puntos. Estes puntos computaranse unicamente cando o número de puntos de cualificación sen a súa consideración, e sen ter en conta os posibles puntos adicionais por asistencia ás clases da asignatura, sexa igual ou superior a N_{4min} .

O

número total de puntos de cualificación das probas de avaliación, N ,
cálculase segundo:

FÓRMULA

8

Si

$N_1 + N_2 = N_{max}/2$ entón

+N=

$\min\{N_{max}, N_{PR}\}$

si

non

+Si

$N_{PR} + N_3 \geq N_{max}/2$ entón $N = N_{max}/2$

+si

non $N = N_{PR}$;



Consideración

especial das prácticas para asignaturas de plans de estudo extinguidos.

Para

os alumnos matriculados en asignaturas de plans de estudo extinguidos ou no seu último curso de impartición, considerárase que teñen realizadas todas as prácticas da asignatura si xa realizasen as prácticas nalgún curso anterior e existise constancia diso nas listas de prácticas gardadas. En caso de non cumprirse algunha destas condicións será preciso chegar a un acordo individual entre cada alumno e o profesor responsable da asignatura. Este acordo pode incluír a realización dun exame de prácticas ou de traballos alternativos.

Mención

específica da segunda oportunidade

Se

faí fincapé especificamente en que os traballos tutelados voluntarios só poden realizarse durante o periodo establecido en cada cuatrimestre e en ningún caso entre as datas comprendidas entre a finalización do periodo de clases e o comezo do periodo de avaliación da segunda oportunidade.

Os

criterios de calificación para a primeira oportunidade e a segunda oportunidade son os mesmos.

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.

Valores

e explicación das constantes e os parámetros de cualificación.



Q =Número

total de actividades complementarias

Q_R =Número

de actividades complementarias realizadas

Q_{min} =Número

mínimo de actividades complementarias para aprobar.

Q_T =Desconto

na cualificación

en

función do número de actividades complementarias (obligatorias)

non realizadas.

$P_{i,max}$ =

Número máximo de puntos do exercicio i do exame

$P_{i,aprob}$ =

Número de puntos requiridos para que o exercicio i do exame

considérese aprobado

$P_{max} = \sum_{i=1}^{N_E} P_{i,max}$

P_{pi} =Puntos

previos asignados na corrección do exame ao exercicio i

P_i =Puntos

de cualificación asignados na corrección do exame ao exercicio

i , logo de aplicar a P_{pi} as modificacións correspondentes en

función das distintas condicións adicionais

n_i =

número de opcións de resposta na pregunta en exames tipo test

f_i =

factor de desconto estándar de pregunta i en exames tipo test



S

é un parámetro de valor

comprendido entre 0 e 1 que se calcula coa fórmula 10

FÓRMULA

9

$N_{\max}=100$

$N_{1\max}=100$

$N_{2\max}=10*S$

$N_{3\max}=6*S$

$N_{4\max}=15*S$

$N_{4\min}=40$

$S_{\min}=0,3$

$P_{i,aprob}=P_{imax}/2$

$D_{\max}=7$

D=

7

FÓRMULA

10

Si

$DD_{\max}/2 : S=S_{\min}+(1-S_{\min})*(2D/D_{\max}-1)$

FÓRMULA

11

Para



as Condición A dicionalé A e B:

Si
produciuse algunha ausencia xustificada documentalmente, e así
recoñecida polo profesor, a algunha das actividades
complementarias:

$+Q_{\min}=90*(Q$
 $-(\text{número}$
 $\text{de ausencias xustificadas en actividades complementarias}))/100$

En
caso contrario

$+Q_{\min}=70*Q/100$

O
valor de $Q_{\min}$ redondéase ao número enteiro máis
próximo, en caso de haber 2 números enteiros igual de próximos,
considérase o máis elevado.

$N_{S12}=50$

$N_{S3}=60$

Compensación=Non

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
Algebra/770G02006
Física 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.