



| Guía Docente          |   |                    |  |           |
|-----------------------|---|--------------------|--|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2015/16   |
| 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                | Castelán  |                    |  |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |  |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial  |                    |  |           |
| Coordinación          | Gomollon Garcia, Jesus angel  | Correo electrónico | jesus.gomollon@udc.es                          |           |
| Profesorado           | Gomollon Garcia, Jesus angel<br>Santome Couto, Emilio   | Correo electrónico | jesus.gomollon@udc.es<br>emilio.santome@udc.es |           |
| Web                   | culombio.udc.es   |                    |  |           |
| Descrición xeral      | <p>Instalacións Eléctricas de Media e Alta Tensión: Elementos constituyentes. Subestaciones e Aparamento. Cálculo de Cortocircuitos simétricos e asimétricos. Tratamento do Neutro. Tensión de Restablecemento. Sobretensións e Coordinación de Illamento. Protección eléctrica. Instalacións de posta a terra.</p> <p>***** IMPORTANTE *****</p> <p>Versión 2.10 (2015.07.16.11.00)</p> <p>Esta guía ten validez para o curso 2015-16. En ningún caso entenderase que se prorroga automaticamente para o curso seguinte.</p> |                    |  |           |

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| A2                     | 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.  |
| C1                     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.  |
| 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         |                |    |
|--|--------------------------------|----------------|----|
| Consideración Previa: segundo a RAE &quot;Competencia&quot; significa: &quot;Pericia, aptitude, idoneidad para facer algo ou intervir nun asunto determinado&quot;. Polo que, na modesta opinión deste profesor, é un término inadecuado para designar os coñecementos e habilidades que debe adquirir un alumno ao cursar unha asignatura, probablemente é a invención dalgún protopedagogo ministerial de última xeración sen a &quot;competencia&quot; adecuada. No que incumbe a esta asignatura deberá entenderse que neste apartado non se fala de competencias &quot;&quot;, senón de coñecementos e capacidades. |                                |                | C1 |
| 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<br>A10<br>A26<br>A27<br>A29 | B1<br>B5       | C3 |
| Coñecemento da aparelamenta 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             |    |
| 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<br>A27<br>A29              | B1<br>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<br>A27<br>A29              | B1<br>B5       | C3 |
| 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.  | A26<br>A27<br>A29              | B5             |    |
| O alumno avanzou no desenvolvemento do resto de competencias vinculadas con esta asignatura na memoria da titulación.  | A2<br>A4<br>A5                 | B2<br>B3<br>B4 |    |

| Contidos                             |   |
|--------------------------------------|---|
| Temas                                | Subtemas  |
| Matriz de Impedancias de nó          | Ecuaciones matriciales de análise por nós por inspección directa de circuitos..<br>Ecuaciones matriciales de análise por nós a partir das matrices de conexión..<br>Definición da matriz de impedancias de nó.<br>Incorporación de acoplamentos magnéticos á matriz de impedancias de nó.<br>Construción da matriz de impedancias de nó paso a paso.                            |
| Cálculo de Cortocircuitos Simétricos | Cortocircuito trifásico equilibrado dunha liña en baleiro.<br>Cortocircuito trifásico equilibrado dunha máquina síncrona en baleiro.<br>Definición de réximes transitorio e subtransitorio.<br>Cálculo de cortocircuitos simétricos polo método de substitución.<br>Aplicación da matriz de impedancias de nó ao cálculo de cortocircuitos simétricos.                          |
| Compoñentes Simétricas               | Teorema de Fortescue-Stovkys.<br>Matrices de transformación directa e inversa.<br>Propiedades dos sistemas de compoñentes simétricas.<br>Representación de cargas equilibradas.<br>Representación dun sistema equilibrado con carga desequilibrada.<br>Impedancias de secuencia de xeradores síncronos, liñas de transporte e transformadores con distintos grupos de conexión. |



|  |   |
|--|---|
| Cálculo de Cortocircuitos Asimétricos        | Reglas para a construción de circuitos de secuencias directa, inversa e homopolar.<br>Modelos de cálculo con compoñentes simétricas para faltas fase-terra, fase-fase, fase-fase-terra<br>Faltas de condutor aberto.  |
| O Arco Eléctrico                             | Fundamentos físicos<br>Característica estática do arco en corrente continua<br>Interrupción do arco en corrente continua<br>Interrupción do arco en corrente alterna  |
| Tratamento do Neutro en Sistemas de Potencia | Definicións.<br>Estudo da falta monofásica nunha rede con neutro illado.<br>Estudo da falta monofásica nunha rede con bobina de extinción.<br>Estudo da falta monofásica nunha rede co neutro posto a terra.<br>Definición do coeficiente de posta a terra.   |
| Tensión Transitoria de Restablecemento (TTR) | Estudo da TTR polo método de inyección de correntes<br>Cálculo da TTR para un cortocircuíto en bornes do xerador.<br>Cálculo da TTR para unha falta kilométrica.<br>Cálculo da TTR para unha falta na liña.<br>Factor de primeiro polo  |
| Interrupción de circuitos                    | Seccionadores.<br>Interruptores de potencia. Tipos e funcionamento.   |
| Subestaciones                                | Elementos das subestaciones.<br>Xogos de barras<br>Operacións coas barras nas subestaciones.  |
| Sobretensiones e Coordinación de Illamento   | Tipos e orixe das sobretensiones.<br>Ondas viaxeiras e propagación de sobretensiones<br>Método de Bewley para o cálculo de sobretensiones<br>Xeración de sobretensiones en liñas de transporte.<br>Descargas directas e indirectas.<br>Comportamento das liñas fronte ao raio.<br>Protección de liñas fronte ao raio<br>Pararrayos. Tipos e comportamento dos pararrayos.<br>Coordinación de Illamento<br>Nivel básico de illamento de impulso.<br>Ondas de ensaio normalizadas para o estudo de sobretensiones.<br>Característica tensión-tempo. |
| Instalacións de Posta a Terra                | Definicións. Electrodo e liñas de terra.<br>Tensións de paso e de contacto.<br>Distribucións de potencial e resistencia de posta a terra de electrodos básicos.<br>Cálculos con sistemas de varios electrodos   |



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 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> |
|------------------------------------|---|

| Planificación          |                                   |                   |   |              |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias                      | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Actividades iniciais   | A2 A4 A5 B2 B3 B4                 | 0.5               | 0   | 0.5          |
| Sesión maxistral       | A6 A26 A27 A29                    | 20.5              | 0   | 20.5         |
| Solución de problemas  | A10 B1 B5 C1 C3                   | 21                | 0   | 21           |
| Portafolios do alumno  | A6 A10 A26 A27 A29<br>B5 B1 C3 C1 | 11                | 17  | 28           |
| Proba obxectiva        | A6 B1 B5 C1                       | 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  | Clase de presentación da asignatura na que se explica o contido da guía docente.   |
| Sesión maxistral      | Os contidos do programa explícanse na pizarra, resolvéndose as dúbidas que poidan suscitar os alumnos.   |
| Solución de problemas | 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. |



## 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 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 rexeráse polas normas marcadas polo profesor ao efecto nesta guía docente.

Si durante o periodo 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 periodo 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), citarase 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. Cando o traballo entréguese en soporte distinto do informático, quedará depositado a cargo do profesor que ha de evaluarlo ata a finalización do curso académico seguinte ao da presentación do traballo. Pasado ese tempo, os alumnos teñen un prazo de 1 mes para reclamar os orixinais entregados (no caso de traballos en grupo este dereito pode exercelo indistintamente calquera dos membros do grupo, sen ser necesaria a autorización do resto de membros do grupo). De non facer uso dese dereito, enténdese que renuncian a el, podendo a partir de entón, o depositario, dispoñer do traballo entregado á súa enteira vontade, sempre que non contravenga o disposto no párrafo relativo á propiedade intelectual.

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.



|                        |  |
|------------------------|--|
| <p>Proba obxectiva</p> | <p>Constitúen os exames escritos das convocatorias oficiais. Puntos de cualificación asignados: N1. Puntuación máxima N1max puntos.</p> <p>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 <math>P_{i,max}</math>. Nos exames de desenvolvemento escrito o número de puntos necesario para que o exercicio i conte como aprobado denominarase <math>P_{i,aprob}</math>. O número total de puntos do exame é</p> <p>FÓRMULA 1</p> $P_{max} = \sum_{i=1}^{NE} (P_{i,max})$ <p>Para a realización da proba teranse en conta as seguintes normas:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Os teléfonos móbiles, ou dispositivos con funcionalidad similar, dos alumnos permanecerán desconnectados</li><li>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.</li><li>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.</li><li>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.</li><li>5. A quen contravenga calquera destas normas retiráraselle inmediatamente o exame, outorgándosele no mesmo unha cualificación de cero.</li><li>6. Non se utilizarán tintas de cor vermella para a realización do exame.</li><li>7. As partes escritas a lapicero non serán tidas en conta na corrección do exame.</li></ol> |
|------------------------|--|

## Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición  |
|---|---|
| <p>Proba obxectiva</p> <p>Portafolios do alumno</p> | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Para a preparación da proba obxectiva</p> <p>Durante todo periodo de clases, o profesor conta cunhas horas de tutoría nas que se resollen cuestións dos alumnos de forma personalizada.</p> |



Avaliación

| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |
|--------------|--------------|------------|---------------|
|--------------|--------------|------------|---------------|





|                 |             |   |
|-----------------|-------------|---|
| Proba obxectiva | A6 B1 B5 C1 | <p>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 <math>P_{i,max}</math>. Por cada erro cometido ou apartado non resolto do exercicio íranse 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 <math>P_{pi}</math>.</p> <p>Para determinar o número de puntos de cualificación <math>N_1</math> 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 <math>P_{i,aprob}</math>, 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 <math>NS</math>. En concreto, sexa <math>P_{pi}</math> o número previo de puntos de exame obtidos inicialmente no exercicio <math>i</math> trala corrección do exame e <math>Q</math> o número de actividades complementarias da asignatura levadas a cabo durante o curso. O número total de puntos de cualificación <math>N_1</math> obtidos no exame e os puntos definitivos <math>P_i</math> asignados a cada exercicio calcúlanse mediante as seguintes fórmulas:</p> <p>FÓRMULA 2</p> $M = (N_{1max} / P_{max}) * \sum_{i=1}^{NE} (P_{pi})$ <p>FÓRMULA 3</p> <p>Si <math>CAA</math> (Condición Adicional A) = Non entón</p> <p>Si <math>M \leq NS</math> entón</p> <p>Para <math>i</math> en <math>\{1, 2, \dots, NE\}</math>: <math>P_i = P_{pi}</math>;</p> $N_1 = M$ <p>Si non</p> <p>Para <math>i</math> en <math>\{1, 2, \dots, NE\}</math>: <math>P_i = (NS/M) * P_{pi}</math>;</p> $N_1 = NS + QT;$ <p>Si non</p> <p>Para <math>i</math> en <math>\{1, 2, \dots, NE\}</math>: <math>P_i = P_{pi}</math>;</p> $N_1 = M + QT;;$ <p>FÓRMULA 4</p> <p>Condición Adicional A: (función lóxica <math>CAA</math>: valor Si ou Non)</p> <p>Para <math>i</math> en <math>\{1, 2, 3, Q\}</math>:</p> <p>Si realizouse a actividade complementaria <math>i</math> entón <math>q_i = 1</math>, si non <math>q_i = 0</math>;;</p> $QR = \sum_{i=1}^Q (q_i)$ <p>Para <math>i</math> en <math>\{1, 2, 3, NE\}</math>:</p> <p>Si Compensación = Non entón</p> <p>Si <math>P_{pi} &gt; P_{i,aprob}</math> entón <math>d_i = 1</math>, si non <math>d_i = 0</math>;</p> <p>Si non</p> $d_i = P_{pi} / P_{i,max};;$ $CA = \sum_{i=1}^{NA} (d_i)$ $CB = \sum_{i=1}^{NA} (d_i) + \sum_{i=1}^{NB} (d_i)$ <p>Si Compensación = Non entón</p> $CA1 = (CA + \text{int}(NA / 2) + 1).$ $CA2 = (CB + \text{int}(NB / 2) + 1);$ |
|-----------------|-------------|---|



Si non

$$CA1 = (CA \geq NA / 4 + 1/2).$$

$$CA2 = (CB \geq NB / 4);$$

$$CA3 = (QR \geq Qmin)$$

Si (CA3) entón

$$QT = 0$$

si non

$$QT = QR - Qmin;$$

$$NS = NS12$$

Si  $((N2 \geq 0)$  e  $(CA1)$  e  $(CA2))$  entón  $NS = NS3$ ;

$$CAA = CA1 \text{ e } CA2 \text{ e } CA3$$

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  $P_{pi} = (f_i * P_{i,max})$  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  $N1$  obtidos no exame e os puntos definitivos  $P_i$  asignados a cada exercicio calcúlanse mediante as seguintes fórmulas:

FÓRMULA 5

$$M = (N1_{max} / P_{max}) * \sum_{i=1}^N (P_{pi})$$

FÓRMULA 6

Si CAB(Condición Adicional B) = Non entón

Si  $M \leq NS$  entón

Para  $i$  en  $\{1, 2, \dots, N\}$ :  $P_i = P_{pi}$ ;

$$N1 = M$$

Si non



Para  $i$  en  $\{1, 2, \dots, NE\}$ :  $P_i = (NS/M) * P_{pi}$ ;

$N1 = NS + QT$ ;;

Si non

Para  $i$  en  $\{1, 2, \dots, NE\}$ :  $P_i = P_{pi}$ ;

$N1 = M + QT$ ;;

#### FÓRMULA 7

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

Para  $i$  en  $\{1, 2, \dots, Q\}$

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

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

$NS = NS_{12}$

Si  $(N2 > 0)$  entón  $NS = NS_3$ ;

$CAB = (QR > Q_{min})$

Si (CAB) entón

$QT = 0$

si non

$QT = QR - Q_{min}$ ;

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.



|                  |                |  |   |
|------------------|----------------|--|---|
| Sesión maxistral | A6 A26 A27 A29 | 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 N3. Puntuación máxima N3max 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 que se explican no correspondente apartado da guía académica. | 2 |
|------------------|----------------|--|---|



|                       |                                   |  |    |
|-----------------------|-----------------------------------|--|----|
| Portafolios do alumno | A6 A10 A26 A27 A29<br>B5 B1 C3 C1 | <p>Nese apartado poden incluírse:</p> <p>Prácticas de laboratorio<br/>Saídas de campo,<br/>Eventos científicos e/ou divulgativos<br/>Talleres<br/>Seminarios<br/>Traballos tutelados</p> <p>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.</p> <p>As prácticas de laboratorio, cando se realicen, formarán parte do conxunto de actividades, para as cales o alumno está obrigado a realizar un mínimo delas como condición obligatoria para poder aprobar a asignatura, e que se denominarán actividades complementarias.</p> <p>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.</p> <p>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 N4 e o seu valor máximo será N4max.</p> <p>Cualificación dos traballos tutelados:<br/>Unha vez entregado o traballo dentro do prazo fixado, a cualificación provisional, á espera da corrección do traballo, será de <math>N \frac{2max}{2}</math>. 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 N2 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.</p> | 16 |
| Solución de problemas | A10 B1 B5 C1 C3                   | Véxase o exposto no apartado de Sesión magistral.  | 2  |

### Observacións avaliación



## 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:

0-4,9

Suspenso  
(SS)



5,0-6,9

Aprobado  
(AP)

7,0-8,9

Notable  
(NT)

9,0-10

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: N1. Puntuación máxima N1max puntos.

Traballos voluntarios relacionados coa asignatura ou con temas do Área de Coñecemento de Ingeniería Eléctrica. Puntos de cualificación asignados: N2. Puntuación máxima N2max 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 N3. Puntuación máxima N3max 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: N4. Puntuación máxima N4max 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,

calcúlase segundo:

FÓRMULA

8

Si

$N_1 + N_2 = N_{max}/2$  entón

N=

mínimo{ $N_{max}$ , NPR}

si

non

Si

$NPR + N_3 \geq N_{max}/2$

entón  $N = N_{max}/2$

si

non  $N = NPR$ ;

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, considerarase  
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:

O procedemento de cualificación das probas de avaliación de segunda oportunidade para as asignaturas das titulacións de grado é exactamente o mesmo que para as da primeira oportunidade. Con todo é posible que o coeficiente S que se utiliza nas constantes de cualificación, cambie na segunda oportunidade, si previamente á data de revisión de exames publicáronse novos resultados das enquisas de avaliación do profesorado, a partir das cales calcúlase este parámetro.

Ademais faise fincapé especificamente en que os traballos tutelados voluntarios só poden realizarse durante o período establecido en cada cuatrimestre e en ningún caso entre as datas comprendidas entre a finalización do período de clases e o comezo do período de avaliación da segunda oportunidade. A este efecto convén resaltar que o procedemento de cualificación permite obter a totalidade dos puntos de cualificación dispoñibles, a partir da realización da proba obxectiva, sen a realización de traballos adicionais.

Valores das constantes de cualificación

FÓRMULA

9

$N_{max}=100$

$N_{1max}=100$

$N_{2max}=12*S$

$N_{3max}=8*S$



$$N_{4\max}=20 \cdot S$$

$$N_{4\min}=40$$

$$S_{\min}=0,3$$

$$P_{i,\text{aprob}}=P_{i,\max}/2$$

Onde S é un parámetro de valor comprendido entre 0 e 1.

O valor do parámetro S determínase como segue. O primeiro ano en que se imparte unha titulación o parámetro S ten o valor 1. Os anos seguintes o parámetro S calcúlase da seguinte forma:

Sexa  $D_{\max}$

a máxima puntuación posible que pode obter un profesor nunha asignatura nas enquisas de avaliación que realizan os alumnos, naqueles puntos que sexan relevantes para a acreditación do profesorado (na actualidade o punto 24: "Globalmente estou satisfeito co profesor desta materia?"), e sexa D a puntuación obtida polo profesor da asignatura nas últimas enquisas con resultados dispoñibles. Entón :

FÓRMULA 10

Si  $D \geq D_{\max}/2$

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

Xustificación do cálculo

do parámetro S: A preparación, tutorización, control e corrección dos traballos voluntarios, así como o control individualizado de asistencias, e a organización de actividades complementarias, supón unha carga adicional de traballo e dedicación para o profesor que ten unicamente sentido cando o alumnado recoñécea e valóraa. Por esta razón, utilízase o parámetro S no sistema de cualificación. Desta forma introdúcese unha realimentación no sistema de cualificación que fai que

estes mecanismos adicionais de avaliación adquiren un peso na cualificación final que sexa función da satisfacción do alumno co sistema de avaliación utilizado. Idealmente, este parámetro debería afectar aos alumnos que evalúan o sistema en cada curso académico. Con todo, o marco temporal no que se realizan as enquisas, se evalúan e publícanse os resultados pode facer que isto non sexa posible en todas as avaliacións do curso académico, polos que os alumnos dun curso veríanse afectados, na primeira ou na segunda oportunidade, polas cualificacións dadas polos alumnos do curso anterior. Este non é un procedemento ideal, pero é o único viable ata a data.

Convén ademais ter en conta que, mentres que o profesorado evalúa aos alumnos de xeito obxectivo, e estes gozan dun conxunto de dereitos de control e reclamación das cualificacións, podendo en todo momento estar informado de quen e como lles evalúa, o profesor nesta universidade, é evaluado mediante unha pregunta nunha enquisa anónima, de forma completamente subjetiva e sen que existan parámetros obxectivos de avaliación, así como sen que poida saberse quen evalúa e como, de maneira que se puidesen exercitar por parte do profesorado os dereitos de control e reclamación que debería ter nunha cuestión tan importante. Coa utilización deste coeficiente de cualificación fáiselle consciente ao alumno de que mediante a súa avaliación do desempeño do profesor inflúe nun xeito directo e objetivable no traballo do mesmo.

#### FÓRMULA 11

Para as Condición A  
dicionale A e B:

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

$$Q_{\min} = 90 \cdot \left( Q - \frac{\text{(número de ausencias xustificadas en actividades complementarias)}}{100} \right)$$

En caso contrario



$$Q_{\min} = 70 \cdot Q / 100$$

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.

$$NS_{12} = 50$$

$$NS_3 = 60$$

Compensación=Non

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.



## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Grainger J. J., Stevenson W. D. (1996). Análisis de Sistemas de Potencia. Mc-GrawHill</li><li>- Suárez Creo, Juan M., Andavira (2011). Protección de Instalaciones y Redes Eléctricas. Andavira</li><li>- Kothari D. P., Nagrath I. J. (2008). Sistemas Eléctricos de Potencia. McGrawHill</li><li>- Gross C.A. (1986). Power System Analysis. John Wiley &amp; Sons</li></ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Barrero F. (2004). Sistemas de Energía Eléctrica. Paraninfo</li><li>- Glover, J. D., Sarma M.S., Overbye T. J. (2011). Power System Analysis and Design. Cengage Learning</li><li>- Simón Comín P., Garnacho Vecino F. et. Al (2011). Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Ibergarceta</li></ul>   |

## 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías