



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Máquinas Eléctricas	Code	730112621		
Study programme	Enxeñeiro Naval e Oceánico				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	1st four-month period	Fourth-Fifth	Optativa	3.5	
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	E-mail	jesus.gomollon@udc.es		
Web	culombio.udc.es				
General description	Estudo dos principais tipos de máquinas eléctricas industriais: máquinas de corrente continua, transformadores de potencia, máquinas de inducción e máquinas síncronas.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Aplicar os fundamentos da Enxeñaría Naval e Oceánica.
A2	Modelar matematicamente sistemas e procesos complexos de todos os ámbitos da Enxeñaría Naval e Oceánica.
A3	Desenvolver, programar e aplicar métodos analíticos e numéricos para a análise de modelos lineais e non lineais de todos os ámbitos da Enxeñaría Naval e Oceánica.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
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
Coñecer os principais tipos de máquinas eléctricas: transformadores, máquinas de inducción, máquinas síncronas e máquinas de corrente continua; o seu principio de funcionamento e aplicacións xerais, 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.	A1		
Ser capaz de deducir os parámetros dos circuitos equivalentes a partir dos datos que proporcionan os ensaios das máquinas, 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.	A2		
Dominar os circuitos equivalentes de cada un dos tipos de máquinas, sabendo identificar as súas parámetros cos fenómenos físicos que se producen nas máquinas, 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.	A1		
Saber utilizar os circuitos equivalentes e as curvas características das máquinas para predecir o seu comportamento nos distintos réximes de funcionamento, 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.	A2 A3		



Contents	
Topic	Sub-topic
Conceptos preliminares	<ul style="list-style-type: none"><li>- Xeración de tensión eléctrica e de par mecánico a partir do campo magnético.</li><li>- Circuitos magnéticos</li><li>- Enerxía magnética e coenergía en circuitos eléctricos con bobinas</li><li>- Forzas en circuitos magnéticos</li><li>- Perdas de enerxía en máquinas eléctricas</li></ul>
Máquinas de corrente continua	<ul style="list-style-type: none"><li>- Constitución e partes constructivas</li><li>- Distribucións de campo magnético na máquina de corrente continua</li><li>- Ecuaciones de tensión e de par</li><li>- A conmutación</li><li>- Devanados auxiliares e distribucións de campo resultantes</li><li>- Formas de conexión e circuitos equivalentes</li><li>- Regulación de velocidade en máquinas de corrente continua</li><li>- Arranque e freado eléctrico de máquinas de corrente continua</li></ul>
Transformadores de potencia	<ul style="list-style-type: none"><li>- Principio de funcionamento. Elementos constructivos.</li><li>- Relacións entre potencia, capacidade de refrigeración e tamaño de transformadores de potencia</li><li>- Funcionamento do transformador en baleiro, corrente de magnetización</li><li>- O transformador en cortocircuíto</li><li>- Funcionamento do transformador en carga</li><li>- Transformadores trifásicos</li><li>- Autotransformadores</li></ul>
Principios de máquinas de campo giratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>- Devanados de corrente alterna</li><li>- Representación de campos con distribución sinusoidal no espazo: Fasores espaciais</li><li>- Teorema de Leblanc</li><li>- Teorema de Ferraris</li><li>- Forza magnetomotriz resultante de camp creado por un sistema trifásico equilibrado de intensidades que atravesada un devanado trifásico.</li><li>- Comparación dos campos giratorios forzados e os campos giratorios de devanados polifásicos</li><li>- Armónicos de campos giratorios de devanados polifásicos</li><li>- Reactancias dos devanados de fase</li><li>- Tensións inducidas en devanados polifásicos</li><li>- Par motor en máquinas de campo giratorio</li></ul>
Máquinas asíncronas ou de inducción	<ul style="list-style-type: none"><li>- Constitución e principio de funcionamento</li><li>- Diagramas fasoriales espazo-temporais</li><li>- Ecuaciones de tensión, intensidade e circuíto equivalente</li><li>- Balance de potencias e par de xiro</li><li>- Circuíto equivalente aproximado</li><li>- Curva par-velocidade e réximes de funcionamento</li><li>- Estudo dos réximes de funcionamento a partir da curva de par motor</li><li>- O diagrama de círculo</li><li>- Regulación de velocidade en motores asíncronos</li><li>- Arranque e freado de motores asíncronos</li></ul>



Máquinas síncronas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Principios constructivos</li><li>- Funcionamento da máquina síncrona e circuíto equivalente</li><li>- Estudo da máquina síncrona en funcionamento illado</li><li>- Estudo da máquina síncrona conectada a unha rede de potencia infinita</li><li>- Particularidades de funcionamento da máquina de polos salientes</li><li>- Reparto de potencias entre alternadores similares en función das súas características de regulación de frecuencia</li></ul>
--------------------	--

## Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities		0.5	0	0.5
Objective test	A1 A2 A3 C1	4	30	34
Guest lecture / keynote speech		25	0	25
Problem solving		10	5	15
Supervised projects		0	12	12
Personalized attention		1	0	1

(\* )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.



Objective test	<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 desconectados</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 retiraráselle 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>
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.



Supervised projects	<p>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 de máquinas eléctricas ou co tema concreto do traballo.</p> <p>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 rexerese polas normas marcadas polo profesor ao efecto nesta guía docente.</p> <p>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.</p> <p>Para a realización do traballo teranse en conta as seguintes normas</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Planificación temporal do traballo</li><li>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.</li><li>2. Normativa: Ao aceptar a realización dun traballo dentro das normas de avaliación da asignatura, o alumno acepta a seguinte normativa:<ol style="list-style-type: none"><li>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).</li><li>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.</li><li>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.</li><li>4. Cando o traballo entréguese en soporte distinto do informático, quedará depositado a cargo do profesor que ha de evalualo 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.</li></ol></li><li>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.)<ol style="list-style-type: none"><li>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.</li><li>2. Data límite de solicitude de traballos:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Para o primeiro cuatrimestre: o último día lectivo do mes de setembro..</li><li>2. Para o segundo cuatrimestre: o último día lectivo do mes de febreiro..</li></ol></li><li>3. Data límite de entrega de traballos<ol style="list-style-type: none"><li>1. Para o primeiro cuatrimestre: o último día lectivo do mes de novembro..</li><li>2. Para o segundo cuatrimestre: o último día lectivo do mes de abril..</li></ol></li><li>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.</li></ol></li></ol>
---------------------	--



## Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects Objective test	<p>Para os traballos tutelados:</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 resoven cuestións dos alumnos de forma personalizada.</p>

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving		Véxase o exposto no apartado de Sesión magistral.	3
Supervised projects		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 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.	12
Guest lecture / keynote speech		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.	5



Objective test	A1 A2 A3 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 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 <math>P_i</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 asignados <math>P_i</math> a cada exercicio calcúlanse mediante as seguintes fórmulas:</p> <p>FÓRMULA 2</p> $M = (N_{1max} / P_{max}) * \sum_{i \in \{1, NE\}} (P_{pi})$ <p>FÓRMULA 3</p> <p>Si <math>CAA</math> (Condición Adicional A) = Non entón</p> <p>Si <math>M \leq NS</math> entón <math>N_1 = M</math></p> <p>Si non</p> <p>Para <math>i \in \{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 \in \{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 \in \{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> $QR = \sum_{i \in \{1, Q\}} (q_i)$ <p>Para <math>i \in \{1, 2, 3, NE\}</math>:</p> <p>Si Compensación = Non entón</p> <p>Si <math>P_i \geq P_{i,aprob}</math> entón <math>d_i = 1</math>, si non <math>d_i = 0</math>;</p> <p>Si non</p> $d_i = P_i / P_{i,max};$ $CA = \sum_{i \in \{1, NA\}} (d_i)$ $CB = \sum_{i \in \{NA+1, NA+NB\}} (d_i)$ <p>Si Compensación = Non entón</p> $CA1 = (CA \geq \text{int}(NA/2) + 1).$ $CA2 = (CB \geq \text{int}(NB/2) + 1);$ <p>Si non</p> $CA1 = (CA \geq NA/4 + 1/2).$
----------------	-------------	---



$CA2 = (CB \geq NB/4)$ ;  
 $CA3 = (QR \geq Qmin)$   
Si (CA3) entón  
 $QT = 0$   
si non  
 $QT = QR - Qmin$ ;  
 $NS = NS12$   
Si  $(N2 \geq 0)$  e (CA1) e (CA2)) entón  $NS = NS3$ ;  
 $CAA = CA1$  e  $CA2$  e  $CA3$

O mecanismo de corrección dos exames tipo test é o seguinte. Ás preguntas respondidas correctamente asígnanselles  $Pi = Pi, max$  puntos de exame. Sexa fi a probabilidade de acertar ao azar unha pregunta. Ás preguntas respondidas incorrectamente asígnanselles  $Pi = -(fi * Pi, max)$  puntos de exame, si a resposta non está xustificada (considérase respondida ao azar) e  $Pi = 0$  puntos de exame si a resposta está xustificada, aínda que sexa erróneamente. 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  $Pi, max$ , 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 asignados a cada exercicio calcúlanse mediante as seguintes fórmulas:

#### FÓRMULA 5

$$M = (N1max/Pmax) * \text{Suma}\{1, NE\}(Ppi)$$

#### FÓRMULA 6

Si CAB(Condición Adicional B)=Non entón

Si  $M \leq NS$  entón  $N1 = M$

Si non

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

$$N1 = NS + QT;$$

Si non

Para  $i$  en  $\{1, 2, \dots, NE\}$ :  $Pi = Ppi$ ;

$$N1 = M + QT;$$

#### 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  $qi = 1$ , si non  $qi = 0$ ;

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

$$NS = NS12$$

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

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

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.

80



Others			
--------	--	--	--

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. Debido a este feito, estas porcentaxes non se corresponden coas marxes establecidas na memoria verificada da titulación, que non permiten ter en conta a complejidad do cálculo da cualificación do procedemento que aquí se emprega, sendo por outra banda a normativa de avaliación da Universidade, á que trata de axustarse esta guía docente, de aprobación moito máis recente que a referida memoria da titulación.

## 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,  
cálculase segundo:

FÓRMULA

8

Si  
 $N1+N2 < N4_{min}$   
entón

NPR=  
 $N1+N2$

si  
non

NPR=  
 $N1+N2+N4;$

Si  
 $NPR \geq N_{max}/2$  entón

N=  
 $\text{mínimo}\{N_{max}, NPR\}$

si  
non

Si  
 $NPR+N3 \geq N_{max}/2$   
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 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. 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

$$N_{\max}=100$$

$$N_{1\max}=100$$

$$N_{2\max}=12 \cdot S$$

$$N_{3\max}=8 \cdot S$$

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

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

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

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

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

$$D \leq D_{\max}/2 : S = S_{\min}$$

Si

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

## 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 adquiran 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 publicanse 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 exercer 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 dicionalé A e B:

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

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

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.

NS12=50

NS3=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.



## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gomollón García, Jesús Á. (2013). Apuntes de Máquinas Eléctricas. <a href="http://culombio.udc.es">http://culombio.udc.es</a></li><li>- Fraile Mora, Jesús (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill</li><li>- Fischer, Rolf (2001). Elektrische Maschinen. Carl Hanser Verlag</li><li>- Fraile Mora, Jesús; Fraile Ardamuy, Jesús (2005). Problemas de Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill</li><li>- Ortega Jiménez, Guillermo; Gómez Alós, Milagros; Bachiller Soler, Alfonso (2002). Problemas resueltos de máquinas eléctricas. Thomson</li></ul> <p>A área de ingeniería eléctrica conta cunha páxina web na que se pon a disposición dos alumnos matriculados material bibliográfico en informacións relevantes para o seguimento da asignatura. P. ex. pódese obter alí unha tradución ao español en formato electrónico do libro de máquinas eléctricas de Rolf Fischer.</p>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fitzgerald, A. E.; Kingsley Jr., Charles; Umans, Stephen D. (2003). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill</li></ul>

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Cálculo Infinitesimal/730112103  
Álgebra Lineal/730112104  
Electrotecnia e Electrónica/730112206  
Ecuacións Diferenciais/730112207  
Campos e Ondas/730112307

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### 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.