



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	Código	730G04050	
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinación	Castilla Pascual, Consuelo de los L.	Correo electrónico	consuelo.castilla.pascual@udc.es	
Profesorado	Castilla Pascual, Consuelo de los L.	Correo electrónico	consuelo.castilla.pascual@udc.es	
Web	www.moodle.udc.es			
Descrición xeral	Que o estudante coñeza os principios das principais máquinas eléctricas e a súa modelizado mediante circuitos e esquemas electro-mecánicos. O estudo realízase en 5 bloques: os transformadores de potencia ou máquinas estáticas, os principios das máquinas eléctricas rotativas, máquinas de corrente continua, máquinas de corrente alterna de indución e máquinas síncronas.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A23	TEE1 Capacidade para o cálculo e deseño de máquinas eléctricas.
B2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B7	B5 Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C1	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.
C4	C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	C7 Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe			Competencias / Resultados do título
Poseer a capacidade para o cálculo e o deseño de máquinas eléctricas	A23	B2	C1
		B7	C4
			C5

Contidos	
Temas	Subtemas



<p>Os dous bloques que se reparten os cinco temas, desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación.</p>	<p>BLOQUE I. MÁQUINAS ESTÁTICAS.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Transformadores de potencia (CONTIDOS: Base das máquinas eléctricas e Transformadores de potencia).</li></ul> <p>BLOQUE II. MÁQUINAS ROTATIVAS.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Principios xerais das máquinas eléctricas rotativas (CONTIDOS: Base das máquinas eléctricas).</li><li>- Máquinas de corrente continua (CONTIDOS: Máquinas de corrente continua)</li><li>- Máquinas de corrente alterna síncronas (CONTIDOS: Máquinas de corrente alterna)</li> <li>- Máquinas de corrente alterna de indución (CONTIDOS: Máquinas de corrente alterna).</li></ul>
<p>Transformadores de potencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Necesidade do transformador.</li><li>* Potencia do transformador e partes.</li><li>* Placa característica.</li><li>* Bobina con núcleo de ferro.</li><li>* Corrente de excitación ou sen carga dun transformador.</li><li>* Principio de funcionamento dun transformador ideal (monofásico).</li><li>* Funcionamento dun transformador real.</li><li>* Circuito equivalente dun transformador.</li><li>* Determinación de terminais homólogos.</li><li>* Ensaio sen carga.</li><li>* Ensaio de cortocircuíto.</li><li>* Caída de tensión nun transformador, efecto Ferranti. Índice de carga.</li><li>* Perdas e rendemento dun transformador.</li><li>* Corrente de conexión dun transformador.</li><li>* Transformadores trifásicos.</li><li>* Armónicos nas correntes de excitación (tres monofásicos).</li><li>* Conexións dos transformadores trifásicos.</li><li>* Índices horarios.</li><li>* Axuste en paralelo de transformadores.</li><li>* Autotransformadores.</li><li>* Tomas de regulación.</li><li>* Transformadores de medida.</li><li>* Transformadores de tensión.</li><li>* Transformadores de corrente.</li></ul>
<p>Principios xerais das máquinas eléctricas rotativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Elementos básicos das máquinas eléctricas</li><li>* Colector de delgas e colector de aneis</li><li>* Devanados.</li><li>* Perdas e quecemento.</li><li>* Potencia asignada ou nominal. Tipos de servizo.</li><li>* F.m.m. e campo magnético no entrehierro dunha máquina eléctrica .</li><li>* Campo magnético e f.m.m. producida por un devanado concentrado de paso diametral.</li><li>* F.m.m. producida por un devanado distribuído.</li></ul>



Máquinas de corrente continua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aspectos construtivos.</li> <li>* Principio de funcionamento.</li> <li>* Reacción do inducido.</li> <li>* Conmutación.</li> <li>* Xeradores de c.c.: Aspectos xerais.</li> <li>* Xeradores de c.c.: Características de servizo.</li> <li>* Motores de c.c.: Aspectos xerais.</li> <li>* Motores de c.c.: Curvas Características de funcionamento.</li> <li>* Motores de c.c. con excitación independente e derivación.</li> <li>* Motores de c.c. con excitación serie.</li> <li>* Motores de c.c. con excitación composta. Sistema Ward-Leonard.</li> <li>* Motor de c.c.: Métodos de freado.</li> <li>* Motor monofásico de c.a. con colector de delgas.</li> <li>* Motores de c.c. sen escobillas (brushless motors).</li> </ul>
Máquinas alternas síncronas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Principios construtivos.</li> <li>* Principio do funcionamento do alternador.</li> <li>* Reacción do inducido.</li> <li>* Circuito equivalente e diagrama vectorial na máquina síncrona.</li> <li>* Curvas características.</li> <li>* Impedancia síncrona. Ensaio sen carga e cortocircuíto e método de Potier (ou de fdp nulo).</li> <li>* Regulación das máquinas de Polos saíntes.</li> <li>* Motor síncrono: generalidades.</li> <li>* Axuste dun alternador á rede.</li> <li>* Potencia activa e reactiva desenvolvida por unha máquina síncrona axustada a unha rede de potencia infinita.</li> <li>* Funcionamento dunha máquina síncrona conectada a unha rede de potencia infinita.</li> </ul>
Máquinas alternas asíncronas ou de indución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-* F.m.m. producida por un devanado trifásico. Campos xiratorios. Teorema de Ferraris.</li> <li>* Relación entre un campo alternativo e un campo xiratorio. Teorema de Leblanc.</li> <li>* Aspectos construtivos (deslizamiento).</li> <li>* Principio de funcionamento (velocidade angular do campo magnético que corta a condutores do rotor).</li> <li>* Circuito equivalente aproximado do motor asíncrono.</li> <li>* Ensaio do motor asíncrono: Ensaio sen carga ou de rotor libre e Ensaio de cortocircuíto ou de rotor bloqueado.</li> <li>* Potencia (activa) na máquina síncrona.</li> <li>* Par de rotación.</li> <li>* Curvas características.</li> <li>* Máquina asíncrona como xerador e en efecto freo (tipos de funcionamento).</li> <li>* Arranque da máquina asíncrona (de motores en gaiola de ardilla e dos de rotor bobinado).</li> </ul>

### Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	B2 B7 C1 C4 C5	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	A23	32	32	64
Solución de problemas	A23	20	31.5	51.5



Proba mixta	B2 C4	4	6	10
Prácticas a través de TIC	A23 B2 B7 C1 C5	2	3	5
Prácticas de laboratorio	A23 B7 B2 C1 C4 C5	8	8	16
Atención personalizada		3	0	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Presentación da materia na que se explica o contido da guía docente.
Sesión maxistral	Explicación de contidos por parte do profesor.
Solución de problemas	Os alumnos resoven problemas de cálculo propostos polo profesor.
Proba mixta	Os estudantes enfróntanse a problemas e cuestións teóricas prácticas podendo algunhas ser de tipo test, que só puntúan de ter correcta a xustificación.  Realízanse dúas probas obxectivas de 2 h cada unha, unha parcial eliminatoria e unha oficial onde parte se pode eliminar aprobando a parcial. O total das probas obxectivas é sumando de peso do 60% da nota final.  A parcial eliminatoria será tras o primeiro bloque (tema 1, transformador) e é voluntaria.  Non pode aprobarse á materia sen ir ás probas oficiais e constará non presentado independentemente do alcanzado nas demais metodoloxías.
Prácticas a través de TIC	Realizaranse en clase simulacións de resultados de prácticas en computador portátil (pódese solicitar no centro para o día que se sinale) e pedirase en casos semellantes a subida da simulación en moodle.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse en clase simulacións de resultados de prácticas en computador portátil (pódese solicitar no centro para o día que se sinale) e pedirase en casos semellantes a subida da simulación en moodle.  Non pode aprobarse a materia sen asistir e aprobar polo menos unha sesión de prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Prácticas a través de TIC Solución de problemas	O profesor responde a las , ás preguntas ou consultas realizadas polos alumnos.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación



Proba mixta	B2 C4	<p>Os estudantes enfróntanse a problemas e cuestións teóricas prácticas podendo algunhas ser de tipo test, que só puntúan de ter correcta a xustificación.</p> <p>Realízanse dúas probas obxectivas de 2 h cada unha, unha parcial eliminatória e unha oficial onde parte se pode eliminar aprobando a parcial. O total das probas obxectivas é sumando de peso do 60% da nota final.</p> <p>A parcial é eliminatória do primeiro bloque (tema 1, transformador), é voluntaria e é sumado que pesa 24% da nota final si mínimo alcánzase o 5 sobre 10. Elimina o 40% da proba oficial (primeira ou segunda oportunidade), de peso 24% como sumando en nota final, e aprobándose o parcial eliminatorio e non volvéndose a presentar a esta parte de materia nas oficiais redúcese a duración de 2h a 1:15 h.</p> <p>Si á obrigada proba oficial non se vai con todo, por aprobar o eliminatorio e non querer obter mais nota na materia eliminada, debe superarse o 3,3 sobre 10 (ó 2 sobre 6) para que as demais metodoloxías sumen (por eliminar materia de peso 24%) e a nota alcanzada na proba oficial sería sumando de peso do 36% na nota final. Desta forma a proba parcial eliminatória suma coa proba de oportunidade (primeira ou segunda) en nota final o peso do 60% desta metodoloxía.</p> <p>Se non se vai á proba parcial eliminatória, ou nela non se supera o 5 sobre 10, débese ir con toda a materia á proba oficial, que durará 2 h, independentemente do sumado nas demais metodoloxías, e para que as restantes metodoloxías poidan ser sumandos da nota final débese obter 5 sobre 10 na proba oficial (indo con todo) e será sumando de peso 60% na nota final.</p> <p>Olo: para que as demais metodoloxías sumen cos seus pesos na nota final debe terse unha presenza de polo menos o 66% en clases maxistras e de problemas e haberse realizado e aprobado unha sesión de prácticas de laboratorio.</p> <p>Tamén, o estudante supere o 5 sobre 10 na proba parcial eliminatória, pode, segundo beneficielle máis, na proba oficial realizar todo: neses casos manteráselle a nota do eliminatorio, de non melloralo na parte correspondente da proba oficial.</p> <p>As demais metodoloxías só serán sumandos da nota final tendo unha asistencia mínima do 66% en problemas e sesións maxistras e chegando ou superando na proba oficial obrigada o 5 sobre 10 en proba oficial presentándose a todo (en duración de 2 h), ou de alcanzase ou superarse o 2 sobre 6 de poder presentarse só á parte non eliminada no parcial eliminatorio (xa en duración de 1:15 h para a oficial pola eliminación de materia).</p> <p>Non pode aprobarse á materia sen ir a proba oficial e alcanzar ou superar o seu mínimo esixido e sen realizar mínimo unha sesión de prácticas. De non presentarse a proba oficial constará non presentado independentemente do alcanzado no parcial eliminatorio e nas demais metodoloxías.</p> <p>De non presentarse a polo menos unha sesión de prácticas e obter o seu aprobado, constará non presentado independentemente do alcanzado na restantes metodoloxías incluíndo á proba mixta oficial obrigatoria.</p>	60
-------------	-------	--	----



Prácticas de laboratorio	A23 B7 B2 C1 C4 C5	<p>Valorarase, en cada unha das catro sesións de prácticas, a asistencia activa, o axuste ás instrucións recibidas, o correcto emprego de equipos de medida (conexión e medidas), a corrección, limpeza e organización das montaxes e a correcta expresión de ideas e razoamentos e colaboración entre responsables de montaxe.</p> <p>A nota desta metodoloxía repártese por igual entre as súas catro sesións de 2h.</p> <p>Prácticas de laboratorio son de asistencia obrigada no 25% e sen ela (asistencia a mínimo unha sesión de prácticas) e o seu aprobado non pode aprobarse a materia e constará na nota final "non presentado"; independentemente do alcanzado nas restantes metodoloxías.</p> <p>O puntuado sobre 10 nesta metodoloxía, para poder ser sumando en nota final, co seu peso, require que se alcanzaron os mínimos establecidos para a proba mixta obrigada de convocatoria oficial.</p>	8
Sesión maxistral	A23	<p>Valorarase a asistencia regular ás clases da materia (incluíndo as clases dedicadas á solución de problemas) no sentido de que permitirá, xunto á condición de nota mínima en proba mixta, que as demais metodoloxías, salvo prácticas de laboratorio que ten diferente esixencia de asistencia, sexan sumandos en nota final.</p> <p>A asistencia só se valorará cando supoña unha porcentaxe maior ou igual que o 66% do número de controis de asistencia realizados. Os alumnos que poidan xustificar documentalmentemente a súa imposibilidade de asistir ás clases (a criterio do profesor da materia), poderán ter a condición de asistencia regular a fin de que a nota alcanzada nas restantes metodoloxías (salvo prácticas) sexan sumandos da nota final.</p>	0
Prácticas a través de TIC	A23 B2 B7 C1 C5	<p>Realizaranse en clase simulacións de resultados de prácticas en computador portátil (pódese solicitar no centro para o día que se sinale) e pedirase en casos semellantes a subida da simulación en moodle en prazo concretado.</p> <p>A nota desta metodoloxía distribúese por igual entre as distintas simulacións propostas (de realizarse máis dunha) e a puntuación alcanzada só computa na nota final de terse unha asistencia mínima do 66% nas clases maxistras e nas de problemas, ademais de alcanzarse os mínimos estipulados nas probas mixtas oficiais.</p>	2
Solución de problemas	A23	<p>Tras cada tema proporanse en moodle problemas a entregar en prazos estipulados. Todos os problemas a entregar puntúan igual, de forma que a máxima puntuación desta metodoloxía repártese por igual entre o número de problemas a entregar no curso. Para que a puntuación alcanzada poida ser sumando na nota final, non só debe alcanzarse a nota requirida na proba mixta, tamén a asistencia debe ser mínimo do 66% tanto en problemas como en sesións maxistras.</p>	30

## Observacións avaliación



A nota final será:

\* Se polo menos unha sesión de prácticas aprobada, asistencia superior ao 66% e eliminatorio aprobado:

(nota sobre 10 proba mixta)0,36+ (nota sobre 10 parcial eliminatorio)0,24+(suma de notas sobre 10 de subidas de exercicios/núm. de subidas)0,30+ (suma de notas sobre 10 simulacións TIC/ núm. de simulacións)0,02+ (suma de notas sobre 10 de sesións prácticas/4)0,08

si a asistencia é inferior ao 66%

(nota sobre 10 proba mixta)0,36+ (nota sobre 10 parcial eliminatorio)0,24+ (suma de notas sobre 10 de sesións prácticas/4)0,08

\* Si polo menos unha sesión de prácticas aprobada, asistencia superior ao 66% e eliminatorio suspenso ou aprobado decídese ir con todo en convocatoria oficial:

(nota sobre 10 proba mixta)0,60+(suma de notas sobre 10 de subidas de exercicios/núm. de subidas)0,30+ (suma de notas sobre 10 simulacións TIC/ núm. de simulacións)0,01 + (suma de notas sobre 10 de sesións prácticas/4)0,8

si a asistencia é inferior ao 66%

(nota sobre 10 proba mixta)0,6 + (suma de notas sobre 10 de sesións prácticas/4)0,08

\* En caso de ir a con toda a materia á proba mixta oficial se non se chega ao 5 sobre 10 a nota alcanzada sobre 10 será a nota final na materia, independentemente da puntuación nas demais metodoloxías e da asistencia regular (superior ás esixidas) se a houbo.

\* En caso de ir con só parte da materia á proba mixta e non chegar ao 2 sobre 6, a nota alcanzada sobre 10 afectada do seu peso do 36% sumarase á alcanzada sobre 10 no parcial afectada tamén do seu peso do 24% e esta será a nota final sobre 6, de forma que a que en proporción resulte sobre 10 será a nota final na materia sobre 10, independentemente da puntuación nas demais metodoloxías e da asistencia regular (superior ás esixidas) se a houbo.

\* Si non se presenta a proba polo menos unha sesión práctica: NON PRESENTADO independentemente do alcanzado nas demais metodoloxías e proba oficial obrigatoria.

\* Se non se presenta á proba oficial obrigada: NON PRESENTADO independentemente do alcanzado nas demais metodoloxías.

OLLO: Sen unha sesión práctica aprobada non se pode aprobar a materia.

En acordo ao art.11.4.c do Regulamento Disciplinar do Estudante da UDC, en caso de plaxio en exame ou proba de avaliación a cualificación será de suspenso na convocatoria en que se cometa a falta: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto si a comisión da falta prodúcese na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar o seu cualificación na acta, se fose necesario.Convocatoria adiantadaOs criterios de avaliación para a convocatoria adiantada de decembro serán os mesmos que os empregados para a convocatoria de segunda oportunidade do curso anterior.Dispensa académicaOs procedementos de avaliación descritos son aplicables a todos os alumnos, teñan ou non dispensa académica, só que en caso de dispensa e xustificación de imposible asistencia poderá establecerse actividades alternativas ás presenciais.

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fraile Mora, Jesús (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill</li><li>- Fraile Mora, Jesús; Fraile Ardamuy, Jesús (2005). Problemas de Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill</li><li>- Ortega Jinénez, Guillermo; Gómez Alós, Milagros; Bachiller Soler, Alfonso (2002). Problemas resueltos de Máquinas Eléctricas. Thomson-Paraninfo</li><li>- Gomollón García, Jesús (2013). Apuntes de Máquinas Eléctricas. Moodle</li><li>- Javier Andrés Martínez Román; Juan Pérez Cruz; Manuel Pineda Sanchez (2014). Ensayos de Máquinas Eléctrica. Universitat Politècnica de València</li><li>- Chapman, S J (2005). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fitzgerald, A.E; Kingsley Jr., Charles; Umans, Stephen D. (2003). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill</li></ul>

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



CAMPOS E ONDAS/730G04047

CÁLCULO/730G04001

FÍSICA I/730G04003

ÁLXEBRA/730G04006

FÍSICA II/730G04009

ECUACIÓNS DIFERENCIAIS/730G04011

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDADE/730G04012

Informática/770G02002

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

#### Materias que continúan o temario

#### Observacións

Para unha contorna sostible e cumprir co obxectivo da actuación núm. 1: a entrega dos traballos documentais que se realicen na materia:1.1. Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático.1.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.1.3. De realizarse en papel:- Non empregaranse plásticos.- Realizaranse impresións a dobre cara.- Empregarase papel reciclado.- Evitarase a impresión de borradores.

(\*)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