



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	MÁQUINAS ELÉCTRICAS		Código	730G04050
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	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			
Descripción general	Que el estudiante conozca los principios de las principales máquinas eléctricas y su modelizado mediante circuitos y esquemas electro-mecánicos. El estudio se realiza en 5 bloques: los transformadores de potencia o máquinas estáticas, los principios de las máquinas eléctricas rotativas, máquinas de corriente continua, máquinas de corriente alterna de inducción y máquinas síncronas.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A23	TEE1 Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
B2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B7	B5 Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C1	C3 Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	C6 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	C7 Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Poseer la capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas		A23	B2 B7 C1 C4 C5

Contenidos	
Tema	Subtema



Los dos bloques que se reparten los cinco temas, desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación.	BLOQUE I. MÁQUINAS ESTÁTICAS. - Transformadores de potencia (CONTENIDOS: Base de las máquinas eléctricas y Transformadores de potencia). BLOQUE II. MÁQUINAS ROTATIVAS. - Principios generales de las máquinas eléctricas rotativas (CONTENIDOS: Base de las máquinas eléctricas). - Máquinas de corriente continua (CONTENIDOS: Máquinas de corriente continua) - Máquinas de corriente alterna síncronas (CONTENIDOS: Máquinas de corriente alterna) - Máquinas de corriente alterna de inducción (CONTENIDOS: Máquinas de corriente alterna).
Transformadores de potencia.	* Necesidad del transformador. * Potencia del transformador y partes. * Placa característica. * Bobina con núcleo de hierro. * Corriente de excitación o de vacío de un transformador. * Principio de funcionamiento de un transformador ideal (monofásico). * Funcionamiento de un transformador real. * Circuito equivalente de un transformador. * Determinación de terminales homólogos. * Ensayo de vacío. * Ensayo de cortocircuito. * Caída de tensión en un transformador, efecto Ferranti. Índice de carga. * Pérdidas y rendimiento de un transformador. * Corriente de conexión de un transformador. * Transformadores trifásicos. * Armónicos en las corrientes de excitación (tres monofásicos). * Conexiones de los transformadores trifásicos. * Índices horarios. * Acoplamiento en paralelo de transformadores. * Autotransformadores. * Tomas de regulación. * Transformadores de medida. * Transformadores de tensión. * Transformadores de corriente.
Principios generales de las máquinas eléctricas rotativas.	* Elementos básicos de las máquinas eléctricas * Colector de delgas y colector de anillos * Devanados. * Pérdidas y calentamiento. * Potencia asignada o nominal. Tipos de servicio * F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica * Campo magnético y f.m.m. producida por un devanado concentrado de paso diametral * F.m.m. producida por un devanado distribuido



Máquinas de corriente continua.	* Aspectos constructivos. * Principio de funcionamiento. * Reacción del inducido. * Conmutación. * Generadores de c.c.: Aspectos generales. * Generadores de c.c.: Características de servicio. * Motores de c.c.: Aspectos generales. * Motores de c.c.: Curvas Características de funcionamiento. * Motores de c.c. con excitación independiente y derivación. * Motores de c.c. con excitación serie. * Motores de c.c. con excitación compuesta, Sistema Ward-Leonard. * Motor de c.c.: Métodos de frenado. * Motor monofásico de c.a. con colector de delgas. * Motores de c.c. sin escobillas (brushless motors).
Máquinas alternas síncronas.	* Principios constructivos. * Principio del funcionamiento del alternador. * Reacción del inducido. * Circuito equivalente y diagrama vectorial en la máquina síncrona. * Curvas características. * Impedancia síncrona. Ensayo de vacío y cortocircuito y método de Potier (o de fdp nulo). * Regulación de las máquinas de Polos salientes. * Motor síncrono: generalidades. * Acoplamiento de un alternador a la red. * Potencia activa y reactiva desarrollada por una máquina síncrona acoplada a una red de potencia infinita. * Funcionamiento de una máquina síncrona conectada a una red de potencia infinita.
Máquinas alternas asíncronas ou de inducción.	* F.m.m. producida por un devanado trifásico. Campos giratorios. Teorema de Ferraris. * Relación entre un campo alternativo y un campo giratorio. Teorema de Leblanc. * Aspectos constructivos (deslizamiento). * Principio de funcionamiento (velocidad angular del campo magnético que corta a conductores del rotor). * Circuito equivalente aproximado del motor asíncrono. * Ensayos del motor asíncrono: Ensayo de vacío o de rotor libre y Ensayo de cortocircuito o de rotor bloqueado. * Potencia (activa) en la máquina síncrona. * Par de rotación. * Curvas características. * Máquina asíncrona como generador y en efecto freno (tipos de funcionamiento). * Arranque de la máquina asíncrona (de motores en jaula de ardilla y de los de rotor bobinado).

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	B2 B7 C1 C4 C5	0.5	0	0.5
Sesión magistral	A23	32	32	64
Solución de problemas	A23	20	31.5	51.5



Prueba 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

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Actividades iniciales	Presentación de la asignatura en la que se explica el contenido de la guía docente.
Sesión magistral	Explicación de contenidos por parte del profesor.
Solución de problemas	Los alumnos resuelven problemas de cálculo propuestos por el profesor.
Prueba mixta	Los estudiantes se enfrentan a problemas y cuestiones teóricas prácticas pudiendo algunas ser de tipo test, que solo puntúan de tener correcta la justificación. Se realizan dos pruebas objetivas de 2 h cada una, una parcial eliminatoria y una oficial donde parte se puede eliminar aprobando la parcial. El total de las pruebas objetivas es sumando de peso del 60% de la nota final. La parcial eliminatoria será tras el primer bloque (tema 1, transformador) y es voluntaria. No puede aprobarse la asignatura sin ir a las pruebas oficiales y constará no presentado independientemente de lo alcanzado en las demás metodologías.
Prácticas a través de TIC	Se realizarán en clase simulaciones de resultados de prácticas en ordenador portátil (se puede solicitar en el centro para el día que se señale) y se pedirá en casos semejantes la subida de la simulación en moodle. No puede aprobarse la asignatura sin asistir y aprobar al menos una sesión de prácticas.
Prácticas de laboratorio	Se realizan en el laboratorio de Máquinas eléctricas, en cuatro sesiones de 2h. Consistirán en casos prácticos de transformadores y máquinas rotativas donde el alumno deberá demostrar los conocimientos teóricos adquiridos.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio Prácticas a través de TIC Solución de problemas	El profesor responde a las preguntas o consultas realizadas por los alumnos.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



Prueba mixta	B2 C4	Los estudiantes se enfrentan a problemas y cuestiones teóricas prácticas pudiendo algunas ser de tipo test, que solo puntúan de tener correcta la justificación. Se realizan dos pruebas objetivas de 2 h cada una, una parcial eliminatoria y una oficial donde parte se puede eliminar aprobando la parcial. El total de las pruebas objetivas es sumando de peso del 60% de la nota final. La parcial es eliminatoria del primer bloque (tema 1, transformador), es voluntaria y es sumado que pesa 24% de la nota final si mínimo se alcanza el 5 sobre 10. Elimina el 40% de la prueba oficial (primera o segunda oportunidad), de peso 24% como sumando en nota final, y aprobándose el parcial eliminatorio y no volviéndose a presentar a esta parte de materia en las oficiales se reduce la duración de 2h a 1:15 h. Si a la obligada prueba oficial no se va con todo, por haber aprobado el eliminatorio y no querer obtener mas nota en la materia eliminada, debe superarse el 3,3 sobre 10 (ó 2 sobre 6) para que las demás metodologías sumen (por haber eliminado materia de peso 24%) y la nota alcanzada en la prueba oficial sería sumando de peso del 36% en la nota final. De esta forma la prueba parcial eliminatoria suma con la prueba de oportunidad (primera o segunda) en nota final el peso del 60% de esta metodología. Si no se va a la prueba parcial eliminatoria, o en ella no se supera el 5 sobre 10, se debe ir con toda la materia a la prueba oficial, que durará 2 h, independientemente de lo sumado en las demás metodologías, y para que las restantes metodologías puedan ser sumandos de la nota final se debe obtener 5 sobre 10 en la prueba oficial (yendo con todo) y será sumando de peso 60% en la nota final. Ojo: para que las demás metodologías sumen con sus pesos en la nota final debe tenerse una presencia de al menos el 66% en clases magistrales y de problemas y haberse realizado y aprobado una sesión de prácticas de laboratorio. También, el estudiante supere el 5 sobre 10 en la prueba parcial eliminatoria, puede, según le beneficie más, en la prueba oficial realizar todo: en esos casos se le mantendrá la nota del eliminatorio, de no mejorarla en la parte correspondiente de la prueba oficial. Las demás metodología solo serán sumandos de la nota final teniendo una asistencia mínima del 66% en problemas y sesiones magistrales y llegando o superando en la prueba oficial obligada el 5 sobre 10 en prueba oficial presentándose a todo (en duración de 2 h), o de alcanzase o superarse el 2 sobre 6 de poder presentarse solo a la parte no eliminada en el parcial eliminatorio (ya en duración de 1:15 h para la oficial por la eliminación de materia). No puede aprobarse al asignatura sin ir a prueba oficial y alcanzar o superar su mínimo exigido y sin haber realizado mínimo una sesión de prácticas. De no presentarse a prueba oficial constará no presentado independientemente de lo alcanzado en el parcial eliminatorio y en las demás metodologías. De no presentarse a al menos una sesión de prácticas y obtener su aprobado, constará no presentado independientemente de lo alcanzado en las restantes
--------------	-------	---



metodoloxía incluíndo a proba mixta oficial obrigatoria.



Prácticas de laboratorio	A23 B7 B2 C1 C4 C5	Se valorará, en cada una de las cuatro sesiones de prácticas, la asistencia activa, el ajuste a las instrucciones recibidas, el correcto empleo de equipos de medida (conexión y medidas), la corrección, limpieza y organización de los montajes y la correcta expresión de ideas y razonamientos y colaboración entre responsables de montaje. La nota de esta metodología se reparte por igual entre sus cuatro sesiones de 2h. Las practicas de laboratorio son de asistencia obligada en el 25% y sin ella (asistencia a mínimo una sesión de prácticas) y su aprobado no puede aprobarse la asignatura y constará en la nota final "no presentado" independientemente de lo alcanzado en las restantes metodologías. Lo puntuado sobre 10 en esta metodología, para poder ser sumando en nota final, con su peso, requiere que se hayan alcanzado los mínimos establecidos para la prueba mixta obligada de convocatoria oficial.	8
Sesión magistral	A23	Se valorará la asistencia regular a las clases de la asignatura (incluyendo las clases dedicadas a la solución de problemas) en el sentido de que permitirá, junto a la condición de nota mínima en prueba mixta, que las demás metodologías, salvo prácticas de laboratorio que tiene diferente exigencia de asistencia, sean sumandos en nota final. La asistencia sólo se valorará cuando suponga un porcentaje mayor o igual que el 66% del número de controles de asistencia realizados. Los alumnos que puedan justificar documentalmente su imposibilidad de asistir a las clases (a criterio del profesor de la asignatura), podrán tener la condición de asistencia regular a fin de que la nota alcanzada en las restantes metodologías (salvo prácticas) sean sumandos de la nota final.	0
Prácticas a través de TIC	A23 B2 B7 C1 C5	Se realizarán en clase simulaciones de resultados de prácticas en ordenador portátil (se puede solicitar en el centro para el día que se señale) y se pedirá en casos semejantes la subida de la simulación en moodle en plazo concretado. La nota de esta metodología se distribuye por igual entre las distintas simulaciones propuestas (de realizarse más de una) y la puntuación alcanzada solo computa en la nota final de tenerse una asistencia mínima del 66% en las clases magistrales y en las de problemas, además de alcanzarse los mínimos estipulados en las pruebas mixtas oficiales.	2
Solución de problemas	A23	Tras cada tema se propondrán en moodle problemas a entregar en plazos estipulados. Todos los problemas a entregar puntúan igual, de forma que la máxima puntuación de esta metodología se reparte por igual entre el número de problemas a entregar en el curso. Para que la puntuación alcanzada pueda ser sumando en la nota final, no solo debe alcanzarse la nota requerida en la prueba mixta, también la asistencia debe ser mínimo del 66% tanto en problemas como en sesiones magistrales	30

Observaciones evaluación



La nota final será:

* Si al menos una sesión de prácticas aprobada, asistencia superior al 66% y eliminatorio aprobado:

$(\text{nota sobre 10 prueba mixta}) \cdot 0,36 + (\text{nota sobre 10 parcial eliminatorio}) \cdot 0,24 + (\text{suma de notas sobre 10 de subidas de ejercicios/nº de subidas}) \cdot 0,30 + (\text{suma de notas sobre 10 simulaciones TIC/ nº de simulaciones}) \cdot 0,02 + (\text{suma de notas sobre 10 de sesiones prácticas/4}) \cdot 0,08$

si la asistencia es inferior al 66%

$(\text{nota sobre 10 prueba mixta}) \cdot 0,36 + (\text{nota sobre 10 parcial eliminatorio}) \cdot 0,24 + (\text{suma de notas sobre 10 de sesiones prácticas/4}) \cdot 0,08$

* Si al menos una sesión de prácticas aprobada, asistencia superior al 66% y eliminatorio suspenso o aprobado se decide ir con todo en convocatoria oficial:

$(\text{nota sobre 10 prueba mixta}) \cdot 0,60 + (\text{suma de notas sobre 10 de subidas de ejercicios/nº de subidas}) \cdot 0,30 + (\text{suma de notas sobre 10 simulaciones TIC/ nº de simulaciones}) \cdot 0,01 + (\text{suma de notas sobre 10 de sesiones prácticas/4}) \cdot 0,8$

si la asistencia es inferior al 66%

$(\text{nota sobre 10 prueba mixta}) \cdot 0,6 + (\text{suma de notas sobre 10 de sesiones prácticas/4}) \cdot 0,08$

* En caso de ir a con toda la materia a la prueba mixta oficial si no se llega al 5 sobre 10 la nota alcanzada sobre 10 será la nota final en la asignatura, independientemente de la puntuación en las demás metodologías y de la asistencia regular (superior a las exigidas) si la hubo.

* En caso de ir con solo parte de la materia a la prueba mixta y no llegar al 2 sobre 6, la nota alcanzada sobre 10 afectada de su peso del 36% se sumará a la alcanzada sobre 10 en el parcial afectada también de su peso del 24% y esta será la nota final sobre 6, de forma que la que en proporción resulte sobre 10 será la nota final en la asignatura sobre 10, independientemente de la puntuación en las demás metodologías y de la asistencia regular (superior a las exigidas) si la hubo.

* Si no se presenta y aprueba al menos una sesión práctica: NO PRESENTADO independientemente de lo alcanzado en las demás metodologías y prueba oficial obligatoria.

* Si no se presenta a la prueba oficial obligada: NO PRESENTADO independientemente de lo alcanzado en las demás metodologías.

OJO: Sin una sesión práctica aprobada no se puede aprobar la asignatura.

En acuerdo al art.11.4.c del Reglamento Disciplinar del Estudiante de la UDC, en caso de plagio en examen o prueba de evaluación la cualificación será de suspenso en la convocatoria en que se cometa la falta: el/la estudiante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su cualificación en el acta, si fuese necesario.

Convocatoria adelantada

Los criterios de evaluación para la convocatoria adelantada de diciembre serán los mismos que los empleados para la convocatoria de segunda oportunidad del curso anterior.

Dispensa académica

Los procedimientos de evaluación descritos son aplicables a todos los alumnos, tengan o no dispensa académica, solo que en caso de dispensa y justificación de imposible asistencia podrá establecerse actividades alternativas a las presenciales.

td p { margin-bottom: 0cm; }p { margin-bottom: 0.21cm; p { margin-bottom: 0.25cm; line-height: 115% }

Fuentes de información

Básica	- Fraile Mora, Jesús (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill - Fraile Mora, Jesús; Fraile Ardamuy, Jesús (2005). Problemas de Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill - Ortega Jinéñez, Guillermo; Gómez Alós, Milagros; Bachiller Soler, Alfonso (2002). Problemas resueltos de Máquinas Eléctricas. Thomson-Paraninfo - Gomollón García, Jesús (2013). Apuntes de Máquinas Eléctricas. Moodle - Javier Andrés Martínez Román; Juan Pérez Cruz; Manuel Pineda Sanchez (2014). Ensayos de Máquinas Eléctrica. Universitat Politècnica de València - Chapman, S J (2005). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill
Complementaria	- Fitzgerald, A.E; Kingsley Jr., Charles; Umans, Stephen D. (2003). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



CAMPOS Y ONDAS/730G04047

CÁLCULO/730G04001

FÍSICA I/730G04003

ALGEBRA/730G04006

FÍSICA II/730G04009

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G04011

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD/730G04012

Informática/770G02002

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

Para un entorno sostenible y cumplir con el objetivo de la actuación nº 1: la entrega de los trabajos documentales que se realicen en la materia:1.1. Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático.1.2. Se realizará a través de Moodle, en formato dixital sin necesidad de imprimirlos.1.3. De realizarse en papel:- Non se emplearán plásticos.- Se realizarán impresiones a doble cara.- Se empleará papel reciclado.- Se evitará la impresión de borradores.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías