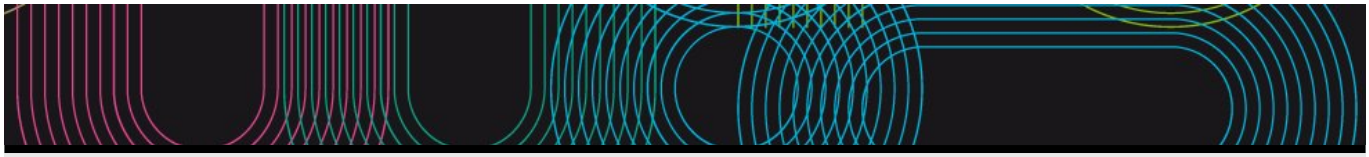

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño y cálculo de máquinas eléctricas				
Asignatura	Diseño y cálculo de máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01601			
Titulacion	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	López Fernández, Xosé Manuel			
Correo-e	xmlopez@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/lbcalmaq			
Descripción general	La principal finalidad de esta materia, es ofrecer al alumno una visión general de los factores que influyen en el diseño y cálculo de las máquinas eléctricas. Se aborda, por un lado, las aplicaciones y las limitaciones de los materiales empleados en la construcción de máquinas eléctricas, y por otro lado, se identifican los elementos constructivos de cada una de las máquinas eléctricas más utilizadas. Para ello, se establecerán las pautas analíticas generales de dimensionamiento electromagnético y térmico, así como la de herramientas de diseño y cálculo basadas en el método de los elementos finitos (MEF-CAD).			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C19	CE19 Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer el funcionamiento y estructura interna de los accionamientos eléctricos	B3	C19	D2
Conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas			D3
Conocer los criterios de selección de máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación como accionamiento eléctrico.			D7
			D8
Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las protecciones eléctricas			
Conocer el proceso experimental utilizado para la caracterización las distintas protecciones.			
Conocer las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas.			

Contenidos	
Tema	
Tema I. Materiales eléctricos y magnéticos	Subtema I Introducción. Materiales magnéticos. Materiales conductores. Materiales aislantes. Imanes permanentes.

Tema II. Conceptos generales y restricciones en el diseño	Subtema II Introducción. Factores de diseño. Par y Potencia en las máquinas de corriente continua. Par y potencia en las máquinas de corriente alterna. Coeficiente de potencia. Factores que afectan el tamaño de las máquinas rotativas. Variación de la potencia y de las pérdidas con las dimensiones. Interdependencia entre D y L. Criterios generales.
Tema III. Diseño de máquinas de corriente continua	Subtema III Introducción. Detalles de construcción: Estator; Devanado de excitación; Inducido; Devanado del inducido; Colector; Escobillas. Pauta de cálculo: Inducción en el entrehierro; Capa de corriente; Número de polos; Diámetro; Longitud. Cálculo del inducido: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Devanado; Colector. Cálculo del estator: Perfil del polo; Corona; Arrollamiento de excitación; Polos auxiliares.
Tema IV. Diseño de máquinas asíncronas Introducción.	Subtema IV Detalles de construcción: Estator; Rotor; Forma de las ranuras del rotor. Pauta de cálculo: Inducción en el entrehierro; Capa de corriente; Número de polos; Diámetro; Longitud. Cálculo del estator: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Devanado. Cálculo del rotor: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Anillo de cortocircuito.
Tema V. Diseño de máquinas con imanes permanentes.	Subtema V Introducción Dimensionado del imán. Diseño de máquinas de corriente continua con imanes. Diseño de máquinas síncronas con imanes permanentes.
Tema VI. Determinación de pérdidas. Calentamiento.	Subtema VI Introducción. Clasificación de las pérdidas. Cálculo de las pérdidas. Tipos de servicio normalizados. Sistemas de ventilación y tipos de carcasa. Transmisión del calor: Conducción; Convección; Radiación.
Tema VII. Técnicas MEF-CAD en el diseño de las máquinas eléctricas	Subtema VII Introducción. Ecuaciones de campo. Concepto de potencial. Etapas de modelado y análisis Preprocesado y las consideraciones previas: Geometría; Periodicidad; Materiales; Condiciones de Contorno; Tipo de análisis. Criterios de mallado. Fuentes de campo. Procesado: Formulación y resolución matemática del modelo. Postprocesado: Representación y análisis de los resultados. Aplicación de las técnicas MEF-CAD al estudio electromagnético y térmico.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.5	12.5
Presentación	10	15	25
Lección magistral	15	37.5	52.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Materialización de los conocimiento de la signatura con aplicaciones prácticas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Explorar por propia iniciativa y compromiso del alumno la profundización en el contenido mediante la realización de problemas de forma individual o en equipo.

Presentación	Ejercitar recursos de análisis y síntesis de las prácticas de laboratorio y resolución de problemas. Promover la adopción de aptitudes autocríticas y la aceptación de enfoques contrarios que le permitan al alumno concienciarse del esfuerzo a adoptar y adoptado por sus compañeros.
Lección magistral	Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas de laboratorio	
Presentación	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Laboratorio, con un peso de uno con cinco puntos sobre diez (1,5/10)	15	B3	D3 D7
Presentación	Pero, asimismo, tendrán que realizar obligatoriamente una presentación en PowerPoint sobre la materia desarrollada en las prácticas. Esta presentación será puntuable hasta un máximo de uno con ocho puntos sobre diez (1,8/10). Los criterios de la puntuación serán en base a: Presentación Estructura Claridad de conceptos Aportaciones Conclusiones	18		D3 D7 D8
Lección magistral	TEORIA Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10). PROBLEMAS Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres punto dos puntos sobre diez (3,2/10). No se permite la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el examen será considerado motivo para no superar la materia en el presente curso académico, y la cualificación global será de suspenso (0.00).	67	B3	D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno podrá escoger entre una de las dos opciones, Opción A (Evaluación Final) o Opción B (Evaluación continua), para su evaluación, según se detalla a continuación.

Opción A

A esta Opción A podrá optar cualquier alumno matriculado en la asignatura.

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen escrito que englobará toda la materia impartida en un cuatrimestre tanto en el Aula como en el Laboratorio. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de tres partes diferenciadas: Teoría, Problemas y Laboratorio.

- Teoría: 3,5/10 Puntos
Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos
Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Laboratorio, con un peso de tres con tres puntos sobre diez (3,3/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres con dos puntos sobre diez (3,2/10).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría, Laboratorio como en Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Laboratorio + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima de alguna de las partes (Teoría, y/o Laboratorio, y/o Problemas), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro puntos sobre diez (4/10) lo que significará un suspenso.

Opción B

A esta Opción B podrán optar sólo los alumnos que asistan y participen en todas las prácticas de Laboratorio de acuerdo con los horarios asignados.

Los exámenes de las partes de Teoría y Problemas coincidirán con las convocatorias correspondientes. La evaluación de la parte de Laboratorio será única, de acuerdo a como se describe a continuación.

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos
Los alumnos que asistan y participen en todas las sesiones de prácticas de la asignatura con el grupo que le sea asignado se le puntuará con uno punto cinco puntos sobre diez (1,5/10), por la asistencia y participación en todas las prácticas. Pero, asimismo, tendrán que realizar obligatoriamente una presentación en PowerPoint sobre la materia desarrollada en las prácticas. Esta presentación será puntuable hasta un máximo de uno con ocho puntos sobre diez (1,8/10). Los criterios de la puntuación serán en base a:

Presentación
Estructura
Claridad de conceptos
Precisión de la información
Aportaciones
Resultados
Conclusiones

Para superar la presentación el alumno deberán alcanzar una puntuación mínima de un punto sobre diez (1/10) de los uno con ocho sobre diez (1,8/10) asignados.

La puntuación de esta prueba de Laboratorio se guardará únicamente en las convocatorias del Año Académico en curso.

- Teoría: 3,5/10 Puntos
Prueba escrita y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información por parte del alumno, en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos
Prueba escrita sin la utilización de ningún tipo de fuente de información por parte del alumno, en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3,2/10).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría como Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Laboratorio + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima asignada de alguna de las partes Teoría y/o Problemas, o no alcanzar el punto sobre diez (1/10) mínimo de la presentación de prácticas de Laboratorio, resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro sobre diez (4/10) lo que significará un suspenso.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera del alumno una aptitud adecuada al lugar que le corresponde en relación al profesor, a sus

compañeros y en base a las pautas tanto explicitas como implícitas para superar la asignatura. Representará un comportamiento no ético: copiar, plagiar, utilizar dispositivos electrónicos o métodos no explícitamente autorizados. En estas circunstancias indicadas se considera que el alumno no reúne requisitos para superar esta materia, lo implicará que la cualificación global en este curso académico ser de suspenso (0.00).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

E.S. Hamdi, **DESIGN OF SMALL ELECTRICAL MACHINES**, John Wiley,

J. Pyrhönen, T. Jokinen, V. Hrabovcova., **DESIGN OF ROTATION ELECTRICAL MACHINES**, John Wiley & Sons, Ltd,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G320V01202
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G320V01204
Electrotecnia/V12G320V01401
Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Otros comentarios

REQUISITO
Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.