

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Máquinas Eléctricas I			
Denominación en inglés¹:			
Electric Machines I			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
300099008	Publicación BOE: 20-05-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	7,50	4,50	3,00
Créditos E.C.T.S.	6,0	3,6	2,4
Departamento:			
Ingeniería Eléctrica y Térmica			
Área de Conocimiento:			
Ingeniería Eléctrica			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Primero	2º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			
-			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Jaime Prieto Thomas	jpthomas@uhu.es	959217574	7574
Manuel J. Castilla Gómez	manuel.castilla@die.uhu.es	959217570	7570

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:
Teoría General de Máquinas Eléctricas. Transformadores. Motores. Generadores. Cálculo y Construcción de Máquinas Eléctricas.
1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:
Electric Machinery Fundamentals. Transformers, Motors and Generators. Design and Construction of Electric Machinery.
² Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
2. Situación de la asignatura.
2.1. Prerrequisitos:
No se han establecido
2.2. Contexto dentro de la titulación:
La materia objeto de esta guía es de carácter troncal, y constituye una de las asignaturas específicas de la especialidad de electricidad. Por sus contenidos, esta asignatura aportará conocimientos tecnológicos básicos de la especialidad, para poder comprender y adquirir posteriores conocimientos en asignaturas específicas. Esta asignatura corresponde, en este plan de estudios, a la primera parte de la asignatura troncal Máquinas Eléctricas de la titulación. La segunda parte corresponde a la asignatura Máquinas Eléctricas II, que se imparte en el primer cuatrimestre de segundo curso. Máquinas Eléctricas I se centra en el estudio de los transformadores y las máquinas eléctricas rotativas asíncronas, mientras que en Máquinas Eléctricas II se imparten los contenidos correspondientes a las máquinas síncronas y de corriente continua. Las máquinas eléctricas son elementos clave en la generación, transporte y utilización de la energía eléctrica. Su conocimiento y manejo son fundamentales para abordar un adecuado diseño y/o explotación de los sistemas eléctricos en todos los niveles. Desde este punto de vista, sus contenidos son una herramienta esencial para el adecuado aprovechamiento de asignaturas posteriores como Centrales Eléctricas, Transporte de Energía Eléctrica, Instalaciones Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Control de Máquinas Eléctricas, Explotación y Control de Sistemas Eléctricos de Potencia, Instalaciones Especiales, Gestión Energética de la Industria o Fuentes Alternativas de Energía.
2.3. Recomendaciones:
El alumno debe de haber adquirido unos conocimientos previos en la asignatura de Fundamentos Físicos en la Ingeniería, sobre todo la materia correspondiente a Electromagnetismo; en la asignatura de Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica, en teoría de circuitos eléctricos y magnéticos; y en la asignatura de Materiales Eléctricos y Magnéticos. Además debe de tener el soporte de análisis matemático adquirido en Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos generales básicos.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos básicos de la profesión.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos de informática.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Diseño y gestión de proyectos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación de logro.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

Conocimientos de tecnología, componentes y materiales. Conocimientos de lengua extranjera.
Conocimientos básicos de la profesión.

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

Capacidad de gestión de la información. Métodos de diseño.

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

Mostrar actitud crítica y responsable. Toma de decisiones. Sensibilidad por temas medioambientales.
Valorar el aprendizaje autónomo.

4. Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los principios generales de las máquinas eléctricas. - Conocer el funcionamiento y estructura interna de los transformadores y las máquinas asíncronas o de inducción en sus distintos modos de funcionamiento. - Conocer las distintas aplicaciones de dichas máquinas eléctricas. - Proporcionar a los alumnos criterios de selección de máquinas eléctricas. - Presentar una introducción al cálculo y la construcción de máquinas eléctricas. 	

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):			
		Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
		Presenciales	
Clases de teoría		0,0	33,0
Clases de problemas		0,0	0,0
Clases prácticas		0,0	22,0
Actividades académicas dirigidas		0,0	20,0
Exámenes		0,0	6,0
		No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,50)		0,0	49,5
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)		0,0	22,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades		0,0	7,7
Total:		0,0	160,2
Trabajo total del estudiante: 160,2 horas.			
Horas presenciales:	75,0	Horas no presenciales:	79,2
		Exámenes:	6,0

6. Técnicas docentes.	
6.1. Técnicas docentes utilizadas:	
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar	
6.2. Desarrollo y justificación:	
<ul style="list-style-type: none"> - Sesiones académicas teóricas: como medio de ofrecer una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos e intercalando ejercicios entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno. Estas sesiones teóricas se impartirán de manera regular al inicio de cada tema. - Sesiones académicas prácticas: Realización de montajes y ensayos de las máquinas estudiadas, en correlación con los conceptos teóricos impartidos. - Tutorías especializadas: Sesiones colectivas de dos horas al final de cada tema, para resolver dudas comunes y puntuales de forma activa y participativa por parte del alumno. Se proporcionará material de trabajo (apuntes, colecciones de ejercicios, etc.) al inicio de cada tema, para una adecuada previsión y planificación por parte del alumno. - Seminarios: Exposición y debate de trabajos propuestos, organizados en seminarios, en los que se practiquen las capacidades de trabajo en grupo, exposición, defensa y discusión de un tema o trabajo, etc... Se establecerán cuatro sesiones de seminarios, al final de los temas 1 y 2, y de los 	

temas 3 y 4, para la exposición y discusión de los trabajos propuestos.

7. Bloques temáticos:

- Teoría general de máquinas eléctricas
- Transformadores
- Generadores
- Motores
- Aplicación y selección de máquinas eléctricas
- Cálculo y construcción. Aspectos constructivos y de diseño

8. Temario desarrollado:

TEMA 1. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

1. El campo magnético, circuitos magnéticos. 2. Ley de Faraday. 3.- Fuerza producida sobre un conductor por un campo magnético. 4. Tensión inducida en un conductor en movimiento dentro de un campo magnético.

TEMA 2. TRANSFORMADORES

1. Tipos de transformadores y formas constructivas. 2. El transformador ideal. 3. Teoría de operación de los transformadores monofásicos reales. 4. Circuito equivalente del transformador. 5. Regulación de tensión y rendimiento de los transformadores. 6. El autotransformador. 7. Transformadores trifásicos. 8. Transformadores en paralelo.

TEMA 3. FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA.

1. Estructura y componentes. 2. El sistema mecánico de las máquinas eléctricas rotativas. 3. Distribución del campo en el entrehierro. 4. El campo magnético giratorio. 5. Tensión y par inducidos en máquinas de corriente alterna. 6. Balance de potencia en máquinas de corriente alterna.

TEMA 4. MÁQUINAS DE INDUCCIÓN.

1. Constitución del motor de inducción. 2. Conceptos básicos. 3. Circuito equivalente del motor de inducción. 4. Par y potencia en motores de inducción. 5. Característica par - velocidad del motor de inducción. 6. Arranque de los motores de inducción. 7. Control de velocidad de motores de inducción. 8. Determinación de las impedancias del modelo de circuito equivalente. 9. La máquina de inducción como generador. 10. Motor de inducción monofásico.

9. Bibliografía.

9.1. Bibliografía general:

1. "Máquinas Eléctricas". Jesús Fraile Mora. McGraw-Hill, 2004.
2. "Máquinas Eléctricas". S. J. Chapman. McGraw-Hill, 2000.
3. "Teoría General de Máquinas Eléctricas". M. Cortes Cherta, J. Corrales Martín, A. Enseñat Badía, UNED.
4. "Máquinas Eléctricas. Análisis y diseño aplicando Matlab". J.J. Cathey. McGraw-Hill, 2003.
5. "Transformadores de potencia, medida y protección". Enrique Ras. Paraninfo, 1975.
6. "Funcionamiento y empleo de las máquinas eléctricas". Jaques Thuring. Paraninfo, 1975.
7. "Problemas de máquinas eléctricas". Jesús Fraile Mora. McGraw-Hill, 2004.

9.2. Bibliografía específica:

- "Máquinas Eléctricas", S. J. Chapman, McGraw-Hill, 1993. Libro de referencia principal para la asignatura
- "Máquinas Eléctricas", Jesús Fraile Mora. McGraw-Hill, 2004. Referencia complementaria para mayor profundización.
- "Transformadores de potencia, medida y protección". Enrique Ras. Paraninfo, 1975. Referencia complementaria para la conexión de transformadores en paralelo, y transformadores de medida, en el Tema 2.
- "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión", Ministerio de Industria, 2002. Instrucción Técnica Complementaria ITC-47 "Instalación de receptores. Motores" e ITC-48 "Instalación de receptores.

Transformadores y autotransformadores. Reactancias y Rectificadores. Condensadores". Aplicado en los temas 2 y 4, con las prescripciones legales básicas para máquinas eléctricas de baja tensión.

- "Electrotecnia Práctica". F. J. Alcántara Benjumea, J. L. Flores Garrido, S. Pérez Litrán, A. Pérez Vallés, J. Prieto Thomas, J. Rodríguez Vázquez, P. Salmerón Revuelta, R. Sánchez Herrera. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, Colección Materiales para la Docencia nº 35, 2004. (Cap. VI). Referencia para la realización de las prácticas de laboratorio y su elaboración posterior.
- Catálogo "Transformadores de Distribución", IMEFY, S.A., 2000. Aplicado en el tema 2 como ejemplo básico para la selección de transformadores de potencia.
- Catálogo M11.1 "Motores trifásicos de baja tensión con rotor de jaula 1LA y 1LG", Siemens, S.A., 2002. Aplicado en el tema 4 como ejemplo básico para la selección de motores de inducción.

10. Técnicas de evaluación.

10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

10.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación de los conocimientos y competencias se realizarán a través de la realización de problemas, prácticas y trabajos relacionados con los bloques temáticos descritos anteriormente.

- Se propone la realización de un examen teórico – práctico, consistente en la interpretación de una serie de cuestiones teóricas y en la resolución de un número determinado de problemas. A este examen se le dará un peso en la nota final de la asignatura de entre el 60-70%.
- Las prácticas de laboratorio tendrán un peso en la nota final de la asignatura de entre el 20-30%.
- Los trabajos tutelados pueden suponer entre el 10 y el 15 % de la nota final de la asignatura.
- Asistencia a tutorías, asistencia y participación en clase pueden suponer entre el 5 y el 10% de la nota final de la asignatura.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	3,0	0,0	2,0		0,0	0,0	Tema 1
2ª	3,0	0,0	2,0		0,0	0,0	Tema 1
3ª	1,0	0,0	2,0	Tutoría Colectiva	2,0	0,0	Tema 1
4ª	3,0	0,0	2,0		0,0	0,0	Tema 2
5ª	3,0	0,0	2,0		0,0	0,0	Tema 2
6ª	3,0	0,0	0,0	Seminario	2,0	0,0	Tema 2
7ª	1,0	0,0	2,0	Tutoría Colectiva	2,0	0,0	Tema 2
8ª	3,0	0,0	2,0	Realización ejercicios	2,0	0,0	Tema 3
9ª	1,0	0,0	0,0	Seminario	2,0	0,0	Tema 3
10ª	1,0	0,0	2,0	Tutoría Colectiva	2,0	0,0	Tema 3
11ª	3,0	0,0	2,0		0,0	0,0	Tema 4
12ª	3,0	0,0	0,0	Seminario	2,0	0,0	Tema 4
13ª	3,0	0,0	0,0	Seminario	2,0	0,0	Tema 4
14ª	1,0	0,0	2,0	Tutoría Colectiva	2,0	0,0	Tema 4
15ª	1,0	0,0	2,0	Realización ejercicios	2,0	0,0	Tema 4
Periodo de exámenes						6,0	
Totales	33,0	0,0	22,0		20,0	6,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

- Control del grado de cumplimiento de las actividades programadas por parte del profesor.
- Encuestas periódicas al alumnado para conocer el volumen de trabajo desarrollado y su reparto entre cada una de las actividades propuestas.
- Coordinación de todos los profesores del curso para distribuir el trabajo del alumno lo más uniformemente en el tiempo.