



POLITÉCNICA

ANEXO II

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	FUNDAMENTOS, NORMATIVA Y APLICACIONES DE REDES Y MAQUINAS ELÉCTRICAS
MATERIA:	INGENIERIA CIVIL FUNDAMENTAL
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	INGENIERO CIVIL
CURSO/SEMESTRE	2/3
ESPECIALIDAD:	TODAS

CURSO ACADÉMICO	2014-2015		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	SEPTIEMBRE-ENERO		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	SOLO CASTELLANO		

DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil: Hidráulica y Ordenación del territorio	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Daniel Rodríguez del Río “C”	Electrotecnia Entreplanta 1ª	daniel.rodriguez.delrio@upm.es
Carlos Gallar Romero	Electrotecnia Entreplanta 1ª	carlos.gallar@upm.es
Daniel Alcalá Gonzalez	Electrotecnia Entreplanta 1ª	d.alcalag@upm.es

El horario de tutorías, profesorado, clases y convocatorias de exámenes está disponible y actualizado en el tablón de la Unidad Docente de Electrotecnia.

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	No aplica
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Se supone que el alumno comprende y aplica los conocimientos relativos a Electrostática, Corriente Continua, Campo Magnético, Inducción Magnética y Corriente Alterna impartidos en la asignatura de Física de primer curso.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG 1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos.	1
CG 2	Trabajar en equipo.	1
CG 3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	1
CG 4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.	1
CG 7	Organizar y planificar.	1
CG 8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.	1
CG 10	Tomar decisiones.	1
CG 11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.	1
Ce 16	Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.	1

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Manejar: equipos de medidas eléctricas, elementos de mando, maniobra y protección, y máquinas eléctricas utilizadas en construcción.
RA 2.-	Describir las unidades de las magnitudes eléctricas, sus órdenes de magnitud según los tipos de proyectos eléctricos y la relación que tienen entre sí.
RA3. -	Resolver circuitos eléctricos, tensión, corriente y potencia de una instalación eléctrica.
RA4. -	Calcular a partir de la placa de características de una máquina la potencia, reactiva, aparente y energía de funcionamiento.
RA5. -	Reducir el factor de potencia de una instalación eléctrica
RA6. -	Dimensionar y diseñar redes eléctricas según REBT y RAT, analizar y determinar su comportamiento.
RA7. -	Utilizar racional y eficientemente la energía eléctrica. Analizar los consumos de energía eléctrica y la facturación en las obras.
RA8. -	Describir la constitución y el funcionamiento de transformadores para suministro de energía eléctrica a instalaciones eléctricas.
RA9. -	Determinar y seleccionar las características, instalaciones y protecciones de transformadores para suministrar energía una instalación eléctrica determinada.
RA10. -	Describir la constitución y el funcionamiento de la maquinaria eléctrica de construcción.
RA11. -	Determinar la maquinaria eléctrica de construcción, su alimentación, arranque y protecciones.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 Introducción a la teoría de circuitos eléctricos	1. Variables que intervienen en los circuitos eléctricos	
	2. Elementos activos y pasivos	
	3. Topología de redes	
	4. Lemas de Kirchhoff	
	5. Asociación de elementos: serie, paralelo, y transformación estrella triángulo.	
	6. Análisis de circuitos: Teorema de mallas, superposición y Thevenin.	
Tema 2 Circuitos de corriente alterna sinusoidal	1. Ondas periódicas	
	2. Generación de ondas sinusoidales. Valores característicos	
	3. Representación compleja	
	4. Impedancia compleja	
	5. El dominio del tiempos y dominio de la frecuencia	
	6. Respuesta sinusoidal de los elementos pasivos	
	7. Impedancia compleja	
	8. Análisis de circuitos en régimen permanente sinusoidal	
Tema 3 Potencia y energía en corriente alterna sinusoidal	1. Potencia en un circuito eléctrico en régimen de corriente alterna sinusoidal	
	2. Potencia activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencias. Potencia compleja. Teorema de Boucherot	
	3. Factor de potencia: Importancia práctica. Corrección del factor de potencia.	
	4. Medida de la potencia en corriente alterna	
	5. Facturación de la energía eléctrica. Comercialización de la Energía.	

Tema 4 Circuitos trifásicos	1. Generación de tensiones trifásicas	
	2. Sistemas equilibrados: Conexión en estrella y en triángulo. Circuito monofásico equivalente.	
	3. Potencia en sistemas trifásicos. Medida de la potencia en sistemas trifásicos	
	4. Corrección del factor de potencia	
	5. Sistema Eléctrico peninsular. Generación-Transporte-Distribución-Comercialización.	
	6. Dimensionamiento de redes. RAT y REBT	
	7. Calculo por caída de tensión, corriente admisible y cortocircuito.	
Tema 5 Circuitos magnéticos y conversión de la energía	1. Materiales magnéticos: Definición Ciclo de histéresis.	
	2. Leyes de los circuitos magnéticos	
	3. Energía magnética. Pérdidas de energía en los circuitos magnéticos	
	4. Circuitos magnéticos excitados en corriente alterna	
	5. Circuito eléctrico equivalente de una bobina con núcleo de hierro alimentada con corriente alterna.	
	6. Fuerza magnética.	
	7. Aplicaciones. Diferenciales, Contactores, Interruptores.	
	8. Aparata de protección en Alta y Baja Tensión	
Tema 6 Principios generales de las máquinas eléctricas	1. Elementos básicos de las máquinas eléctricas. Estator, rotor. Inductor e inducido.	
	2. Colector de delgas y colector de anillos	
	3. Devanados	
	4. Pérdidas y calentamiento	
	5. Potencia asignada o nominal.-Tipos de servicios. Clases de protección	
	6. Rendimiento en la máquinas eléctricas	
	7. FMM y campo magnético en el entrehierro en devanados trifásico.-Campos giratorios.	
	8. Clasificación general de las máquinas eléctricas.	

Tema 7 Transformadores	1. Principales aspectos constructivos.-Placa de características	
	2. Principio de funcionamiento de una transformador ideal y de un transformador real	
	3. Circuito equivalente de un transformador	
	4. Aproximación de Kapp	
	5. Ensayos del transformador	
	6. Caída de tensión de un transformador	
	7. Pérdidas y rendimiento	
	8. Transformadores trifásicos.-Tipos de conexión	
	9. Acoplamiento en paralelo de los transformadores	
	10. Autotransformadores	
	11. Transformadores de medida.	
Tema 8 Motores asíncronos trifásicos	1. Aspectos constructivos	
	2. Principio de funcionamiento	
	3. Circuito equivalente del motor asíncrono	
	4. Ensayos del motor asíncrono trifásico	
	5. Balance de potencias	
	6. Par de rotación.-Interpretación de la placa de características de un motor asíncrono trifásico.	
	7. Arranque	
	8. Regulación de la velocidad	

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Método expositivo con medios audiovisuales e informáticos.
CLASES PROBLEMAS	Aprendizaje basado en problemas propuestos. Realización por el alumno de ejercicios y problemas
PRACTICAS	Prácticas de laboratorio/Casos Prácticos
TRABAJO AUTONOMOS	Aprendizaje basado en problemas recomendados.
TRABAJO EN GRUPO	Para la realización de presentaciones o proyectos.
TUTORÍAS	Individual o en pequeños grupos.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Circuitos Eléctricos.- Jesús Fraile.- Pearson Educación SA.- Madrid 2012
	Máquinas Eléctricas.- Fraile Mora.- 6ª Edición.- Mc Graw Hill.-2008.
	Introducción a las Instalaciones Eléctricas (Cap. 3).- Fraile Mora.- UPM. ETS I.Caminos C.P 3ª ed 2002.
	Problemas de Máquinas Eléctricas.- Mc Graw Hill.- 2005.- Fraile Mora, Fraile Ardanuy..
RECURSOS WEB	Sitio Moodle de la asignatura: A través de Politécnica Virtual. Los alumnos en trámite de matrícula: http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales
	Presentaciones de clases teóricas.
	Colección de problemas propuestos con sus soluciones.
	Cuestionarios de evaluación para resolver por el alumno.
	Enunciado de prácticas de laboratorio, hoja de resultados y conclusiones.
EQUIPAMIENTO	Aula con ordenador, cañón de proyección, retroproyector y pizarra para clases de teoría y problemas.
	Aula para prácticas de laboratorio
OTROS MEDIOS	Problemas de Electrotecnia y Luminotecnia.- E.Bertolín-C.Vadillo.- EUITOP Madrid 2007.

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	LABORATORIO
semana 1	Tema 1 y 2	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo		
semana 2	Tema 2	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo	Ejercicios en clase	
semana 3	Tema 3	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo	Cuestionario Moodle 4%	
semana 4	Tema 3	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados		Realización de problemas en clase en grupo	

semana 5	Tema 4	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo		Práctica 1ª de Laboratorio/Caso Práctico 4%
semana 6	Tema 4	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo	Ejercicios en clase	
semana 7	Tema 4	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados		Cuestionario Moodle 4%	
semana 8	Tema 5 y 6	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados		Resolución de proyecto eléctrico 3%	
semana 9	Tema 6	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo		Práctica 2ª de Laboratorio/Caso Práctico 4%
semana 10	Tema 7	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados		Cuestionario Moodle 4%	

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
semana 11	Tema 7	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo		Ejercicios en clase	
semana 12	Tema 7	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo		
semana 13	Tema 8	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo	Resolución de proyecto eléctrico 3%	
semana 14	Tema 8	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo	Realización de problemas en clase en grupo.	
semana 15	Tema 8	Asimilación conceptos eléctricos del Temario y Resolución problemas asociados	Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo	Cuestionario Moodle 4%	
semana 16	Tema 8 y Repaso			Ejercicios en clase	
enero				EXAMEN FINAL	
Julio				RECUPERACION EXAMEN FINAL	

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	Asistencia y realización de prácticas de laboratorio o casos prácticos. Evaluación con cuestionario de laboratorio o caso práctico relacionado con la Energía y la Electricidad	
T1_2	Presentación de resultados y conclusiones de las prácticas de laboratorio o casos prácticos	
T1_3	Presentación y resolución de dos proyectos eléctricos realizados durante el curso.	
T2_1	Asistencia y asimilación de conceptos eléctricos con participación de alumno en clase, mediante preguntas orales. Realización y expresión de problemas en la pizarra	
T2_2	Resolución y comprensión de problemas eléctricos en clase con participación del alumno.	
T2_3	Cuestionario sobre asimilación de conceptos eléctricos de Redes, Máquinas y Motores Eléctricos de forma presencial en clase y/o Moodle.	
T2_4	Resolución y razonamiento de problemas en clase en grupos aleatorios con tiempo limitado y con participación del alumno en la exposición.	
T3_1	Respuesta escrita para ser capaz de resolver problemas eléctricos y de un bloque de conceptos de la asignatura relacionado con la asimilación, comprensión y resolución de proyectos eléctricos	

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Evaluación Tipo Test en Moodle cada dos temas	Finalizar 2 temas	Aula Informática	4% + 4% + 4% + 4% = 16 %
Realización de problemas con participación del alumno en clase, asimilación de conceptos, respuesta a preguntas orales. Realización de consultas y problemas en Moodle.	Evaluación continua	Aula	10%
Análisis y resolución de un proyecto eléctrico redes eléctricas	Semana 8	Aula Práctica/ Informática	3%
Análisis y resolución de un proyecto eléctrico máquinas eléctricas	Semana 13	Aula Práctica/ Informática	3%
Realización práctica de Laboratorio nº 1 /Caso práctico y respuesta correcta cuestionario de evaluación.	Semana 5	Aula Práctica/ Informática	4%
Realización práctica de Laboratorio nº 2/Caso práctico y respuesta correcta cuestionario de evaluación.	Semana 9	Aula Práctica/ Informática	4%
Examen final	Enero	Aula	60% para evaluación continua /100% sin evaluación continua

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

1. Se evaluará el aprovechamiento del alumno de forma continua mediante la participación en clase, asimilación de conceptos eléctricos, responder a preguntas orales, entregar problemas resueltos, exponer resolución problemas en público, responder consultas y/o problemas en Moodle. El peso de la evaluación continua en clase para todo el curso es del 10%.
2. Se realizarán cuatro evaluaciones tipo Test en Moodle con peso asignado del 16%, un 4% cada una de ellas.
3. La realización de las prácticas de laboratorio/Caso práctico es obligatorio para todos los alumnos. El peso asignado es del 4% cada práctica/caso práctico. (4%+4%).
4. Se evaluará la realización de dos proyectos eléctricos. El peso asignado es del 6% cada proyecto. (3%+3%).
5. El examen final, se realizará en Enero, de contenido eminentemente práctico, sobre resolución de problemas y proyectos cortos tendrá un valor del 60%. La nota mínima en la prueba será de un 4.
6. El alumno que no realice la evaluación continua, tendrá que realizar obligatoriamente las prácticas de laboratorio/casos prácticos y realizar el examen final que será un 100 % de la nota. La nota mínima en la prueba final será de 5.0.
7. En la Convocatorias Extraordinarias se realizará una única prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, incluidas las prácticas de laboratorio/casos prácticos, no teniendo en cuenta la evaluación continua. La nota mínima en la prueba final será de 5.0.
8. El sistema de calificaciones se expresará mediante la calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional. Las actuaciones del tribunal se realizarán de acuerdo a la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM).



POLITÉCNICA

ANEXO III

Ficha Técnica de Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	FUNDAMENTOS, NORMATIVA Y APLICACIONES DE REDES Y MAQUINAS ELÉCTRICAS		
Nombre en Inglés:			
MATERIA:	INGENIERIA CIVIL FUNDAMENTAL		
Créditos Europeos:	6	Código UPM:	585000211
CARÁCTER:	OBLIGATORIA		
TITULACIÓN:	INGENIERO CIVIL		
CURSO:	2/3		
ESPECIALIDAD:	TODAS		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil: Hidráulica y Ordenación del territorio		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	SEPTIEMBRE-ENERO		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	SOLO CASTELLANO		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	No aplica
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Se supone que el alumno comprende y aplica los conocimientos relativos a Electrostática, Corriente Continua, Campo Magnético, Inducción Magnética y Corriente Alterna impartidos en la asignatura de Física de primer curso.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG 1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos.	1
CG 2	Trabajar en equipo.	1
CG 3	Comunicar de forma efectiva a los compañeros y al público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	1
CG 4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.	1
CG 7	Organizar y planificar.	1
CG 8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.	1
CG 10	Tomar decisiones.	1
CG 11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.	1
Ce 16	Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.	1

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Manejar: equipos de medidas eléctricas, elementos de mando, maniobra y protección, y máquinas eléctricas utilizadas en construcción.
RA 2.-	Describir las unidades de las magnitudes eléctricas, sus órdenes de magnitud según los tipos de proyectos eléctricos y la relación que tienen entre sí.
RA3. -	Resolver circuitos eléctricos, tensión, corriente y potencia de una instalación eléctrica.
RA4. -	Calcular a partir de la placa de características de una máquina la potencia, reactiva, aparente y energía de funcionamiento.
RA5. -	Reducir el factor de potencia de una instalación eléctrica
RA6. -	Dimensionar y diseñar redes eléctricas según REBT y RAT, analizar y determinar su comportamiento.
RA7. -	Utilizar racional y eficientemente la energía eléctrica. Analizar los consumos de energía eléctrica y la facturación en las obras.
RA8. -	Describir la constitución y el funcionamiento de transformadores para suministro de energía eléctrica a instalaciones eléctricas.
RA9. -	Determinar y seleccionar las características, instalaciones y protecciones de transformadores para suministrar energía una instalación eléctrica determinada.
RA10. -	Describir la constitución y el funcionamiento de la maquinaria eléctrica de construcción.
RA11. -	Determinar la maquinaria eléctrica de construcción, su alimentación, arranque y protecciones.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 Introducción a la teoría de circuitos eléctricos	1. Variables que intervienen en los circuitos eléctricos	
	2. Elementos activos y pasivos	
	3. Topología de redes	
	4. Lemas de Kirchhoff	
	5. Asociación de elementos: serie, paralelo, y transformación estrella triángulo.	
	6. Análisis de circuitos: Teorema de mallas, superposición y Thevenin.	
Tema 2 Circuitos de corriente alterna sinusoidal	1. Ondas periódicas	
	2. Generación de ondas sinusoidales. Valores característicos	
	3. Representación compleja	
	4. Impedancia compleja	
	5. El dominio del tiempos y dominio de la frecuencia	
	6. Respuesta sinusoidal de los elementos pasivos	
	7. Impedancia compleja	
	8. Análisis de circuitos en régimen permanente sinusoidal	
Tema 3 Potencia y energía en corriente alterna sinusoidal	1. Potencia en un circuito eléctrico en régimen de corriente alterna sinusoidal	
	2. Potencia activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencias. Potencia compleja. Teorema de Boucherot	
	3. Factor de potencia: Importancia práctica. Corrección del factor de potencia.	
	4. Medida de la potencia en corriente alterna	

	5. Facturación de la energía eléctrica. Comercialización de la Energía.	
Tema 4 Circuitos trifásicos	1. Generación de tensiones trifásicas	
	2. Sistemas equilibrados: Conexión en estrella y en triángulo. Circuito monofásico equivalente.	
	3. Potencia en sistemas trifásicos. Medida de la potencia en sistemas trifásicos	
	4. Corrección del factor de potencia	
	5. Sistema Eléctrico peninsular. Generación-Transporte-Distribución-Comercialización.	
	6. Dimensionamiento de redes. RAT y REBT	
	7. Calculo por caída de tensión, corriente admisible y cortocircuito.	
Tema 5 Circuitos magnéticos y conversión de la energía	1. Materiales magnéticos: Definición Ciclo de histéresis.	
	2. Leyes de los circuitos magnéticos	
	3. Energía magnética. Pérdidas de energía en los circuitos magnéticos	
	4. Circuitos magnéticos excitados en corriente alterna	
	5. Circuito eléctrico equivalente de una bobina con núcleo de hierro alimentada con corriente alterna.	
	6. Fuerza magnética.	
	7. Aplicaciones. Diferenciales, Contactores, Interruptores.	
	8. Aparata de protección en Alta y Baja Tensión	
Tema 6 Principios generales de las máquinas eléctricas	1. Elementos básicos de las máquinas eléctricas. Estator, rotor. Inductor e inducido.	
	2. Colector de delgas y colector de anillos	
	3. Devanados	
	4. Pérdidas y calentamiento	
	5. Potencia asignada o nominal.-Tipos de servicios. Clases de protección	
	6. Rendimiento en la máquinas eléctricas	

	7. FMM y campo magnético en el entrehierro en devanados trifásico.-Campos giratorios.	
	8. Clasificación general de las máquinas eléctricas.	
Tema 7 Transformadores	1. Principales aspectos constructivos.-Placa de características	
	2. Principio de funcionamiento de un transformador ideal y de un transformador real	
	3. Circuito equivalente de un transformador	
	4. Aproximación de Kapp	
	5. Ensayos del transformador	
	6. Caída de tensión de un transformador	
	7. Pérdidas y rendimiento	
	8. Transformadores trifásicos.-Tipos de conexión	
	9. Acoplamiento en paralelo de los transformadores	
	10. Autotransformadores	
	11. Transformadores de medida.	
Tema 8 Motores asíncronos trifásicos	1. Aspectos constructivos	
	2. Principio de funcionamiento	
	3. Circuito equivalente del motor asíncrono	
	4. Ensayos del motor asíncrono trifásico	
	5. Balance de potencias	
	6. Par de rotación.-Interpretación de la placa de características de un motor asíncrono trifásico.	
	7. Arranque	
	8. Regulación de la velocidad	

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Método expositivo con medios audiovisuales e informáticos.
CLASES PROBLEMAS	Aprendizaje basado en problemas propuestos. Realización por el alumno de ejercicios y problemas
PRACTICAS	Prácticas de laboratorio/Casos Prácticos
TRABAJO AUTONOMOS	Aprendizaje basado en problemas recomendados.
TRABAJO EN GRUPO	Para la realización de presentaciones o proyectos.
TUTORÍAS	Individual o en pequeños grupos.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Circuitos Eléctricos.- Jesús Fraile.- Pearson Educación SA.- Madrid 2012
	Máquinas Eléctricas.- Fraile Mora.- 6ª Edición.- Mc Graw Hill.-2008.
	Introducción a las Instalaciones Eléctricas (Cap. 3).- Fraile Mora.- UPM. ETS I.Caminos C.P 3ª ed 2002.
	Problemas de Máquinas Eléctricas.- Mc Graw Hill.- 2005.- Fraile Mora, Fraile Ardanuy..
RECURSOS WEB	Sitio Moodle de la asignatura: A través de Politécnica Virtual. Los alumnos en trámite de matrícula: http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales
	Presentaciones de clases teóricas.
	Colección de problemas propuestos con sus soluciones.
	Cuestionarios de evaluación para resolver por el alumno.
	Enunciado de prácticas de laboratorio, hoja de resultados y conclusiones.
EQUIPAMIENTO	Aula con ordenador, cañón de proyección, retroproyector y pizarra para clases de teoría y problemas.
	Aula para prácticas de laboratorio
OTROS MEDIOS	Problemas de Electrotecnia y Luminotecnia.- E.Bertolín-C.Vadillo.- EUITOP Madrid 2007.

Sistema de evaluación de la asignatura

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	Asistencia y realización de prácticas de laboratorio o casos prácticos. Evaluación con cuestionario de laboratorio o caso práctico relacionado con la Energía y la Electricidad	
T1_2	Presentación de resultados y conclusiones de las prácticas de laboratorio o casos prácticos	
T1_3	Presentación y resolución de dos proyectos eléctricos realizados durante el curso.	
T2_1	Asistencia y asimilación de conceptos eléctricos con participación de alumno en clase, mediante preguntas orales. Realización y expresión de problemas en la pizarra	
T2_2	Resolución y comprensión de problemas eléctricos en clase con participación del alumno.	
T2_3	Cuestionario sobre asimilación de conceptos eléctricos de Redes, Máquinas y Motores Eléctricos de forma presencial en clase y/o Moodle.	
T2_4	Resolución y razonamiento de problemas en clase en grupos aleatorios con tiempo limitado y con participación del alumno en la exposición.	
T3_1	Respuesta escrita para ser capaz de resolver problemas eléctricos y de un bloque de conceptos de la asignatura relacionado con la asimilación, comprensión y resolución de proyectos eléctricos	

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Evaluación Tipo Test en Moodle cada dos temas	Finalizar 2 temas	Aula Informática	4% + 4% + 4% + 4% = 16 %
Realización de problemas con participación del alumno en clase, asimilación de conceptos, respuesta a preguntas orales. Realización de consultas y problemas en Moodle.	Evaluación continua	Aula	10%
Análisis y resolución de un proyecto eléctrico redes eléctricas	Semana 8	Aula Práctica/ Informática	3%
Análisis y resolución de un proyecto eléctrico máquinas eléctricas	Semana 13	Aula Práctica/ Informática	3%
Realización práctica de Laboratorio nº 1 /Caso práctico y respuesta correcta cuestionario de evaluación.	Semana 5	Aula Práctica/ Informática	4%
Realización práctica de Laboratorio nº 2/Caso práctico y respuesta correcta cuestionario de evaluación.	Semana 9	Aula Práctica/ Informática	4%
Examen final	Enero	Aula	60% para evaluación continua /100% sin evaluación continua

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

1. Se evaluará el aprovechamiento del alumno de forma continua mediante la participación en clase, asimilación de conceptos eléctricos, responder a preguntas orales, entregar problemas resueltos, exponer resolución problemas en público, responder consultas y/o problemas en Moodle. El peso de la evaluación continua en clase para todo el curso es del 10%.
2. Se realizarán cuatro evaluaciones tipo Test en Moodle con peso asignado del 16%, un 4% cada una de ellas.
3. La realización de las prácticas de laboratorio/Caso práctico es obligatorio para todos los alumnos. El peso asignado es del 4% cada práctica/caso práctico. (4%+4%).
4. Se evaluará la realización de dos proyectos eléctricos. El peso asignado es del 6% cada proyecto. (3%+3%).
5. El examen final, se realizará en Enero, de contenido eminentemente práctico, sobre resolución de problemas y proyectos cortos tendrá un valor del 60%. La nota mínima en la prueba será de un 4.
6. El alumno que no realice la evaluación continua, tendrá que realizar obligatoriamente las prácticas de laboratorio/casos prácticos y realizar el examen final que será un 100 % de la nota. La nota mínima en la prueba final será de 5.0.
7. En la Convocatorias Extraordinarias se realizará una única prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, incluidas las prácticas de laboratorio/casos prácticos, no teniendo en cuenta la evaluación continua. La nota mínima en la prueba final será de 5.0.
8. El sistema de calificaciones se expresará mediante la calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional. Las actuaciones del tribunal se realizarán de acuerdo a la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM).