



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2016/17

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145003002**

Asignatura **INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Nombre en Inglés **ELECTRICAL ENGINEERING**

Materia INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

Especialidad COMÚN A TODAS LAS ESPECIALIDADES

Idiomas CASTELLANO

Curso SEGUNDO

Semestre TERCERO

Carácter OB

Créditos 6 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Ingeniería Eléctrica, dirigida a los alumnos de 2º curso de todas las especialidades del Grado de Ingeniería Aeroespacial, tiene por objeto mostrar, por una parte las técnicas básicas de resolución de circuitos eléctricos en sistemas monofásicos y trifásicos y, por otra, aportar los conocimientos científicos y tecnológicos en los que se fundamentan el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotatorias. Es una asignatura que proporciona conocimientos básicos para el posterior desarrollo de asignaturas como Electrónica y Automática o Instalaciones Eléctricas en Aeropuertos y Aeronaves.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Asignaturas superadas:

- Matemáticas I y II.
- Física II.

Otros requisitos:

- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.

b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas: Física I.

Otros Conocimientos: Manejo de calculadoras programables.

3. COMPETENCIAS

CG3.- Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.

CE17.- Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA01.- Análisis de circuitos eléctricos.

RA02.- Síntesis de las máquinas eléctricas.

RA03.- Aplicación de las técnicas utilizadas en el laboratorio y conocimiento de las medidas de seguridad dispuestas.

5. PROFESORADO

Departamento: SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS.

Coordinador de la Asignatura: Carlos Alfonso LOZANO ARRIBAS.

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ALONSO MALDONADO, María Victoria	mariavictoria.alonso@upm.es	Electricidad- Ed. A
BUGALLO SIEGEL, Francisco Javier	f.bugallo@upm.es	Electricidad-Ed. A
FERNÁNDEZ PUERTAS, Pedro Santiago	pedrosantiago.fernandez@upm.es	B3I14 (B-601)
LÁZARO SÁNCHEZ, Eduardo	eduardo.lazaro@upm.es	B3I14 (B-601)
LOZANO ARRIBAS, Carlos Alfonso	carlosalfonso.lozano@upm.es	B3I14 (B-601)
PINDADO CARRIÓN, Santiago	santiago.pindado@upm.es	B3I14 (B-601)

Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura y en los tablones del Departamento y de los despachos de los profesores.

6. TEMARIO

BLOQUE TEMÁTICO 1. ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Tema 1. INTRODUCCIÓN. ELEMENTOS ACTIVOS Y PASIVOS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

1.1. Elementos pasivos y activos de un circuito 1.2. Características de las resistencias en corriente continua y alterna. 1.3. Características de las bobinas en corriente continua y alterna. 1.4. Características de los condensadores en corriente continua y alterna. 1.5. Características de los generadores de tensión y de intensidad de corriente. 1.7. Leyes de Kirchhoff. 1.8. Resolución de circuitos de corriente continua.

Tema 2. ANALISIS DE FUNCIONES (ONDAS) PERIODICAS.

2.1. Fórmulas integrales para el cálculo de valores medio y eficaz de funciones periódicas. 2.2. Cálculo de valores medio y eficaz de funciones periódicas simples. 2.3. Instrumentos (voltímetro, amperímetro, etc.) y procedimiento de medida de los valores máximo, medio y eficaz de las ondas de tensión e intensidad de corriente en circuitos eléctricos alimentados con corriente alterna.

Tema 3. TEORÍA DE FASORES APLICADA AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

3.1. Representación de la tensión e intensidad por medio de fasores. 3.2. Concepto de impedancia y admitancia. Formación de impedancias como suma de elementos simples (resistencias, bobinas y condensadores) en serie y en paralelo. 3.3. Suma de impedancias en serie y en paralelo. 3.4. Procedimiento de resolución de circuitos por medio de la teoría de mallas (2ª ley de Kirchhoff). 3.5. Procedimiento de resolución de circuitos por medio de la teoría de nodos (1ª ley de Kirchhoff).

Tema 4. POTENCIA ELECTRICA.

4.1. Potencias activa, reactiva y aparente asociadas a una impedancia. Triángulo de potencias. 4.2. Potencias activa, reactiva y aparente asociadas a un generador. 4.3. Teorema de Boucherot. 4.4. Corrección del factor de potencia en corriente monofásica. 4.4. Procedimientos de medida de potencia en circuitos monofásicos.

Tema 5. TEOREMAS GENERALES DE CIRCUITOS.

5.1. Teoremas de Thévenin y de Norton. 5.2. Teorema de transferencia de la potencia máxima. 5.3. Teorema de superposición. 5.4. Transformación estrella/triángulo de impedancias.

Tema 6. SISTEMAS TRIFASICOS.

6.1. Generación de tensiones en sistemas trifásicos. Secuencias directa e inversa. 6.2. Cargas trifásicas en estrella y triángulo, equilibradas y desequilibradas. 6.3. Equivalencia entre cargas trifásicas equilibradas en triángulo y en estrella. Circuito monofásico equivalente. 6.4. Potencia en sistemas trifásicos. Corrección del factor de potencia. 6.5. Procedimientos de medida de características eléctricas en sistemas trifásicos.

BLOQUE TEMÁTICO 2. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Tema 7. INDUCTORES.

7.1. El campo magnético. 7.2. Circuitos magnéticos. 7.3. Magnitudes y leyes de los circuitos magnéticos. 7.4. Análisis magnético de un inductor. 7.5. Circuitos eléctricos equivalentes del inductor.

Tema 8. TRANSFORMADORES.

8.1. Configuración y fundamento del transformador monofásico. 8.2. Modelos ideal y real de un transformador monofásico. Circuitos equivalentes. 8.3. Valores asignados y ensayos del transformador monofásico. 8.4. Transformadores trifásicos. Circuito equivalente. 8.5. Ensayos de transformadores trifásicos. 8.6. Pérdidas y rendimiento de transformadores. 8.7. Concepto de autotransformador.

Tema 9. PRINCIPIOS GENERALES DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

9.1. Conversión electromagnética de la energía. 9.2. Configuración de las máquinas eléctricas. 9.3. Tensión inducida y par electromagnético. 9.4. Funcionamiento de las máquinas eléctricas. 9.5. Concepto de carga. Punto de funcionamiento de una máquina eléctrica. 9.6. Pérdidas, aislamiento, y características asignadas.

Tema 10. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.

10.1. Configuración. 10.2. Formas de excitación y circuitos equivalentes. 10.3. **Curvas de actuación.** 10.4. Regulación de funcionamiento.

Tema 11. MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICA.

11.1. Configuración. 11.2. Principios de funcionamiento. 11.3. Circuito monofásico equivalente. 11.4. Análisis de potencias de un motor de inducción trifásico. 11.5. Curvas de actuación. 11.6. Arranque y regulación del motor de inducción trifásico.

Tema 12. GENERADORES SÍNCRONOS.

12.1. Funcionamiento. 12.2. Circuito equivalente. 12.3. Análisis de potencias y pérdidas. 12.4. Influencia de la carga en el generador síncrono. 12.5. Generador síncrono sin escobillas.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Introducción. Tema 1. LM: Teoría. 1,5 horas RPA: Problemas. 1,5 horas			
2	Tema 2. LM: Teoría. 2 horas Tema 3. LM: Teoría. 2 horas			
3	Tema 3. LM: Teoría. 3 horas RPA: Problemas. 1 hora		Temas 1 y 2. FE: Test 1 Moodle. 1 hora	
4	Tema 3. RPA: Problemas. 4 horas	Práctica nº 1. PL: Práctica de Laboratorio. 2 horas	Temas 1, 2 y 3. FE: Test 2 Moodle. 1 hora	Evaluación Formativa. Cuestionario Práctica 1 EAL: Ejercicio en Aula/Laboratorio. 15 minutos Evaluación continua y Sólo Prueba Final
5	Tema 4. LM: Teoría. 3 horas RPA: Problemas. 1 hora			Temas 1, 2 y 3. FE: Test 2 Moodle. 1 hora
6	Tema 4. RPA: Problemas. 2 horas			Prueba de Evaluación. Parcial 1 11/10/2015 (13 :00) Prueba Objetiva Parcial. 2 horas Evaluación Continua.
7	Tema 5. LM: Teoría. 2 horas RPA: Problemas. 2 horas	Práctica nº 2. PL: Práctica de Laboratorio. 2 horas	Temas 3 y 4 FE: Test 3 Moodle. 1 hora	Evaluación Formativa. Cuestionario Práctica 2 EAL: Ejercicio en Aula/Laboratorio. 15 minutos Evaluación continua y Sólo Prueba Final
8	Tema 5. RPA: Problemas. 2 horas Tema 6. LM: Teoría. 2 horas			Temas 3 y 4 FE: Test 3 Moodle. 1 hora
9	Tema 6. LM: Teoría. 2 horas RPA: Problemas. 2 horas			
10	Tema 6. RPA: Problemas. 4 horas	Práctica nº 3. PL: Práctica de Laboratorio. 2 horas	Temas 5 y 6 FE: Test 4 Moodle. 1 hora	Evaluación Formativa. Cuestionario Práctica 3 EAL: Ejercicio en Aula/Laboratorio. 15 minutos Evaluación continua y Sólo Prueba Final
11	Tema 7. LM: Teoría. 3 horas Tema 8. LM: Teoría. 1 hora			Temas 5 y 6 FE: Test 4 Moodle. 1 hora

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
12	Tema 8. LM: Teoría. 4 horas			Prueba de Evaluación. Parcial 2 22/11/2015 (13 :00) Prueba Objetiva Parcial. 2 horas Evaluación Continua.
13	Tema 9. LM: Teoría. 4 horas	Práctica nº 4. PL: Práctica de Laboratorio. 2 horas		Evaluación Formativa. Cuestionario Práctica 4 EAL: Ejercicio en Aula/Laboratorio. 15 minutos Evaluación continua y Sólo Prueba Final
14	Tema: 10. LM: Teoría. 2 horas Tema 11. LM: Teoría. 2 horas	Práctica nº 4. PL: Práctica de Laboratorio. 2 horas	Temas 7 y 8 FE: Test 5 Moodle. 1 hora	Evaluación Formativa. Cuestionario Práctica 4 EAL: Ejercicio en Aula/Laboratorio. 15 minutos Evaluación continua y Sólo Prueba Final
15	Tema 12. LM: Teoría. 2 horas			

b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
ECTS	3,4	1,0	0,3	1,0		

LM: LECCIÓN MAGISTRAL

PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

RPA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

*Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	Francisco Javier BUGALLO SIEGEL
Vocal:	Carlos Alfonso LOZANO ARRIBAS
Secretario:	María Victoria ALONSO MALDONADO
Suplente:	Eduardo LÁZARO SÁNCHEZ

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
	Evaluación PL1	EC + SEF	EAL	0,25 h	2,5%	5,0	CE17
	Examen Parcial 1	EC	POPF	2 h	15%	5,0	CG3; CE17
	Evaluación PL2	EC + SEF	EAL	0,25 h	2,5%	5,0	CE17
	Evaluación PL3	EC + SEF	EAL	0,25 h	2,5%	5,0	CE17
	Examen Parcial 2	EC	POPF	2 h	40%	5,0	CG3; CE17
	Evaluación PL4	EC + SEF	EAL	0,25 h	2,5%	5,0	CE17
	Examen Parcial 3	EC	POPF	2 h	35%	5,0	CG3; CE17
	Examen Final	SEF	POPF	2,5 h	90%	5,0	CG3; CE17

c) Criterios de Evaluación.

Existen dos modelos de evaluación, siendo el/la alumno/a el/la que opte por uno u otro a comienzo de curso.

Evaluación continua. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- 3 exámenes parciales (peso del 90% en la nota final, repartido de la siguiente forma: 15% primer parcial; 40% segundo parcial; 35% tercer parcial), siendo obligatorio realizar todos los exámenes parciales y obtener en cada uno de ellos una nota de al menos 3.0 puntos sobre 10 para ser evaluado de forma continua y
- Prácticas de laboratorio (peso del 10% en la nota final). Es obligatorio realizar las prácticas para ser evaluado de forma continua. La calificación de las prácticas será 0 o 1. Aquellos alumnos que hayan realizado (y aprobado) las prácticas de esta asignatura en años anteriores, o que procedan de otras titulaciones, y demuestren que han cursado y aprobado unas prácticas similares, no necesitarán cursarlas, considerándose éstas aprobadas.

Evaluación no continua. Los conocimientos se evaluarán mediante un examen final ordinario que englobará toda la asignatura y que constará de:

- Una parte escrita, cuya nota supondrá el 90% de la calificación final del examen y de
- Un ejercicio práctico correspondiente a las prácticas de laboratorio programadas en el curso, cuya nota supondrá el 10% de la calificación final, valorándose como 0 o 1.

Para que un alumno se pueda presentar a la parte de prácticas de laboratorio será obligatorio que las haya realizado durante el curso. No obstante, no se exigirá haber cursado las prácticas de laboratorio ni tampoco realizar la parte del examen correspondiente a las mismas, para poder realizar la parte escrita de este examen y ser evaluado.

Calificaciones.

- En el caso de evaluación continua la calificación final será la media ponderada de todas las pruebas parciales realizadas. En el caso de que algún alumno obtenga en el tercer parcial una nota inferior a 3, se le asignará como calificación final la nota alcanzada en dicho examen parcial.
- En el caso de evaluación no continua la nota final será la obtenida en el examen (formado por la prueba teórico-práctica y la prueba de prácticas de laboratorio).

- En caso de suspenso, bien por evaluación continua bien por evaluación no continua, el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario de Julio, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura (incluyendo una parte correspondiente a las prácticas de laboratorio programadas en el curso cuyo valor será el 10% de la nota del examen). No se exigirá haber cursado las prácticas de laboratorio para realizar este examen. Tampoco se exigirá realizar la parte del examen correspondiente a las prácticas para ser evaluado. No obstante, si se exigirá haber realizado las prácticas para poderse presentar a la parte del examen correspondiente a las mismas.
- El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	
JOSEPH A. EDMINISTER. "Circuitos Eléctricos". Ed. McGrawHill, Serie Schaum, 1970.	Bibliografía	
JAMES W. NILSSON. "Circuitos Eléctricos". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.	Bibliografía	
A. BRUCE CARLSON. "Teoría de Circuitos". Ed. Thomson, 2002.	Bibliografía	
WILLIAM H. HAYT, JR, Y JACJ E. KEMMERLY. "Análisis de Circuitos en Ingeniería". Ed. McGrawHill, 1993.	Bibliografía	
STEPHEN J. CHAPMAN. "Máquinas Eléctricas". Ed. McGrawHill, 1993.	Bibliografía	
RAFAEL SANJURJO NAVARRO. "Máquinas Eléctricas". Ed. McGrawHill, 1989.	Bibliografía	
JESÚS FRAILE MORA. "Máquinas Eléctricas". Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1995.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos Web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

Descripción	Tipo	Observaciones
Laboratorio de Electrotecnia.	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas.

10. OTRA INFORMACIÓN

- En el caso de que por razones diversas (traslados de expediente, por ejemplo) un alumno no estuviera matriculado definitivamente en la asignatura, se le permitirá acceder a la página Moodle de la misma y podrá realizar las pruebas parciales, aunque los resultados de las mismas no tendrán ninguna validez hasta que la matrícula sea efectiva. En ningún caso, un alumno no matriculado podrá realizar las prácticas de laboratorio. Para aquellas situaciones especiales que puedan surgir, se habilitará, avanzado ya el curso, un grupo especial de prácticas, lo que se anunciará con la debida antelación.
- Una vez que un alumno se haya inscrito en un grupo de prácticas de laboratorio, en caso de que surja una situación imprevista, podrá cambiar a otro grupo, siempre que en dicho grupo queden plazas disponibles o si intercambia el grupo con otro alumno. Esta circunstancia deberá ser notificada obligatoriamente al encargado de las prácticas de laboratorio.
- Para poder aprobar la asignatura por evaluación continua, será obligatorio haber realizado todos los exámenes parciales y haber obtenido en cada uno de ellos una nota de, al menos, 3.0 puntos sobre 10, así como haber realizado las prácticas de laboratorio. La suma ponderada de todas las calificaciones constituirá la nota final, que deberá ser igual o superior a 5,0. Los alumnos que no obtengan la nota mínima especificada en uno de los exámenes parciales, no podrán realizar el examen parcial siguiente, teniendo que acudir a la prueba final. . En el caso de que algún alumno no alcance en el tercer parcial la nota mínima exigida de 3, se le asignará como calificación final la nota obtenida en dicho examen parcial.
- Dado que el tercer parcial y el examen final ordinario coinciden en fecha y hora, los alumnos que hayan seguido el sistema de evaluación continua podrán optar por realizar el tercer parcial y completar dicho recorrido o bien, pasar a realizar el examen final, en cuyo caso, no se tendrán en cuentas los resultados anteriores.
- No se permitirá tener encendidos los teléfonos móviles u otros dispositivos de comunicación durante los exámenes.