



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

ELECTROTECNIA APLICADA

**Denominación en Inglés:**

Three-phase systems and electric machines

**Código:**

606610211

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
4.5	0	1.5	0	0

**Departamentos:**

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Juan Luis Flores Garrido	juan.flores@dfaie.uhu.es	
Juan Manuel Eugenio Barroso	jeugenio@die.uhu.es	

**Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )**

*Flores Garrido, Juan Luis Campus El Carmen	juan.flores@die.uhu.es	959217584	ETP330 Edificio ETSI
Eugenio Barroso, Juan Manuel	jeugenio@die.uhu.es		ETP328 Edificio ETSI Campus El Carmen

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Circuitos eléctricos trifásicos
- Principios de las máquinas eléctricas
- Transformadores
- Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna
- Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Three-phase electric circuits
- Electric machines fundamentals
- Electric power transformers
- Rotating electric machines a.c.
- Rotating electric machines d.c.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Después de haber cursado en primer curso la asignatura de Electrotecnia Básica, la asignatura Electrotecnia Aplicada pretende profundizar en las aplicaciones más importantes de los circuitos eléctricos como son el transporte de grandes cantidades de energía con sistemas trifásicos para alimentar cargas típicas como los motores eléctricos. Así, se requiere una extensión de la teoría de corriente alterna a los sistemas trifásicos empleados en la generación y transporte de la energía, y el análisis de las máquinas eléctricas, tanto de tipo transformador (usado en el transporte y adaptación del nivel de tensión) como de tipo motor, que es uno de los elementos esenciales en el uso de la energía eléctrica en la industria.

Se encuentra en el tercer curso, de forma que el alumno ya posee unos conocimientos adecuados de electrónica y teoría de circuitos. Esto le permitirá asimilar mejor la materia de la asignatura, a la vez que podrá entender la utilidad práctica de algunos de los conocimientos de electrónica adquiridos en cursos anteriores.

#### 2.2 Recomendaciones

Es conveniente haber superado las asignaturas de Electrotecnia Básica y Física de primer curso para poder asimilar bien los contenidos de Electrotecnia Aplicada.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

- Ampliar los conocimientos de circuitos eléctricos de corriente alterna a los sistemas trifásicos.
- Conocer los componentes fundamentales de los sistemas eléctricos de potencia, desde la generación de la energía hasta su aplicación práctica, pasando por el transporte a grandes distancias.
- Comprender la utilidad de la electrónica de potencia en el accionamiento y control de las máquinas eléctricas.
- Saber medir y visualizar magnitudes eléctricas como la intensidad, potencia y energía consumidas, así como la velocidad de motores, etc.
- Reforzar la actitud de prudencia necesaria al interactuar con circuitos eléctricos y máquinas de gran potencia, dada la peligrosidad para las personas e instalaciones.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**E01:** Conocimiento aplicado de electrotecnia.

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G17:** Capacidad para el razonamiento crítico.

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.

- Sesiones de Resolución de Problemas.

- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, ...

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

**SESIONES DE TEORÍA Y PROBLEMAS:** Se ofrecerá una visión general y sistemática de los temas destacando los aspectos más importantes de los mismos, ofreciendo al alumno motivación, diálogo e intercambio de ideas. Las clases teóricas y de resolución de problemas se desarrollarán en el aula. Se incluirá resolución de problemas numéricos en los momentos apropiados para reforzar los conceptos teóricos. Se utilizarán como recursos el videoprojector, la pizarra y acceso a internet. Se facilitará al alumno abundante material de estudio para la asignatura, tanto apuntes completos de los temas, como otra documentación de interés, incluyendo vínculos a páginas web relacionadas con la asignatura. Se empleará el sitio web específico de la asignatura en la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Huelva para la difusión de materiales de estudio y comunicación con los estudiantes. <https://aulasvirtuales.uhu.es/>

**SESIONES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** En esta materia es necesaria una extensa aplicación en el laboratorio de la teoría estudiada, ya que algunos de los objetivos de la asignatura, como saber medir magnitudes eléctricas y aprender la disciplina y prudencia necesarias en el manejo de los circuitos eléctricos y máquinas, sólo se puede conseguir en el laboratorio. En estas prácticas los alumnos deben realizar montajes y pruebas con circuitos y máquinas eléctricas, con multitud de medidas, normalmente en pequeños grupos. Desde el comienzo del cuatrimestre se pondrá a disposición de los alumnos una relación de guiones de las prácticas a realizar. Las sesiones de prácticas serán de 1,5 horas. No serán obligatorias, pero la asistencia correcta a estas sesiones garantiza una nota mínima en el apartado de prácticas en el examen final.

**ACTIVIDADES DIRIGIDAS:** En determinadas clases se dedicará parte del tiempo a realizar debates y tutorías colectivas. Aunque no serán actividades con peso en la evaluación.

**TUTORÍAS:** Los alumnos disponen de la posibilidad de acudir a tutoría en un amplio horario a lo largo de todo el curso. El profesor procurará animar a los alumnos a que acudan a tutorías individuales o en pequeños grupos para mejorar la comprensión de la materia.

## 6. Temario Desarrollado

### 1. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

- 1.1. Sistemas trifásicos. Tensiones e intensidades de fase y línea.

- 1.2. Análisis de circuitos trifásicos.
- 1.3. Potencia y energía en circuitos trifásicos.
- 1.4. Compensación de la potencia reactiva.
- 1.5. Medida de potencia y energía en circuitos trifásicos.
- 1.6. Sistemas eléctricos de potencia.

## 2. TRANSFORMADORES

- 2.1. Circuitos magnéticos y máquinas eléctricas.
- 2.2. Transformador ideal.
- 2.3. Transformador real y circuitos equivalentes.
- 2.4. Ensayos para determinación de parámetros.
- 2.5. Caída de tensión en el transformador.
- 2.6. Pérdidas y rendimiento.
- 2.7. Transformadores trifásicos.

## 3. MÁQUINA ASÍNCRONA, MOTORES DE INDUCCIÓN

- 3.1. Máquinas rotativas trifásicas y otras.
- 3.2. Principio de funcionamiento de la máquina asíncrona.
- 3.3. Circuito equivalente. Ensayos.
- 3.4. Potencia, par y velocidad del motor de inducción.
- 3.5. Arranque y regulación de velocidad.
- 3.6. Características técnicas y placa de características.
- 3.7. Motor asíncrono de rotor bobinado.

## 4. MÁQUINA SÍNCRONA

- 4.1. Máquina trifásica síncrona.
- 4.2. Generadores trifásicos síncronos.
- 4.3. Circuito equivalente, tensiones y potencias.
- 4.4. Conexión del generador a una carga y a red.
- 4.5. Motor síncrono. Par y potencias.
- 4.6. Arranque del motor síncrono.
- 4.7. Compensador síncrono.

## 5. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

- 5.1. Características constructivas.
- 5.2. Principio de funcionamiento.
- 5.3. Ecuaciones generales de potencias, intensidad y velocidad.
- 5.4. Tipos de motores de continua.
- 5.5. Motor con excitación paralelo o derivación.
- 5.6. Motor con excitación serie.
- 5.7. Otros tipos de motores.

## 6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 6.1. Redes de distribución.
- 6.2. Algunas características de instalaciones de Baja Tensión.
- 6.3. Cálculo de secciones de conductores.
- 6.4. Aparatos de maniobra y mando en instalaciones.
- 6.5. Dispositivos de protección en las instalaciones.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- "ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERÍA". W. H. Hayt, J. E. Kemmerly. McGraw-Hill. 2012.
- "CIRCUITOS ELÉCTRICOS". J. A. Edminister, Mahmood Nahvi. Serie Schaum, McGraw-Hill. 2005.
- "ELECTROMAGNETISMO Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS". Jesús Fraile Mora. McGraw-Hill, 2005.
- "ANÁLISIS BÁSICO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS". T. Ruiz Vázquez, et.al. Pearson-Prentice Hall. 2004.
- "MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Jesús Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill, 2008.
- "MÁQUINAS ELÉCTRICAS". S. J. Chapman, Editorial McGraw-Hill, 2005.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- "PRINCIPLES OF ELECTRIC CIRCUITS". Thomas L. Floyd. Prentice-Hall. 2007.
- "INTRODUCTION TO ELECTRIC CIRCUITS". R.C. Dorf, J.A. Svoboda. Wiley. 2010.
- "ELECTROTECNIA". J. García Trasancos. Ed. Paraninfo S.A. 2001.
- "TEORÍA DE CIRCUITOS". E. Soria, J. D. Martín, L. Gómez. Ed. McGraw Hill, Serie Schaum. 2004.
- "PROBLEMAS DE TEORÍA DE CIRCUITOS". S. Pérez Litrán, J. Rodríguez Vázquez, P. Salmerón Revuelta. Editorial Hergué. 2002.
- "ELECTROTECNIA PRÁCTICA". Alcántara Benjumea, Flores Garrido, Pérez Litrán, Pérez Vallés, Prieto Thomas, Rodríguez Vázquez, Salmerón Revuelta, Sánchez Herrera. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. 2004.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Examen de Prácticas.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

##### EVALUACIÓN CONTINUA

- Examen de prácticas, 25%.
- Exámenes de teoría y problemas, 75% (2 partes de la asignatura con mitad de peso cada una).

Durante el periodo lectivo se realizarán prácticas de laboratorio, con un examen de prácticas final. Este examen práctico final, que tendrá una parte escrita y otra de realización de algún montaje eléctrico, tendrá un peso del 25%. Si no se asiste a un mínimo de 7 de las 10 sesiones de prácticas, no se podrá hacer el examen de prácticas de evaluación continua. Se evaluará con este examen las competencias E01, G04, G05, CT3.

La evaluación de teoría y problemas de los distintos temas constará de dos exámenes, cada uno para la mitad de la materia de la asignatura. En cada parte habrá preguntas y cuestiones cortas sobre la teoría, y problemas numéricos de aplicación. Se evaluará con estos exámenes la adquisición de las competencias E01, G07, G17, CT2, G01, G04.

Para aprobar la asignatura, en primer lugar hay que aprobar el examen final de teoría y problemas con sus dos partes. En el conjunto de las dos partes se deberá alcanzar la mitad de la nota (5 sobre 10). Con el requisito de que en cada uno de los dos exámenes se deberá alcanzar un 40% de su peso para sumar las notas de ambas partes. Una vez aprobado este examen final, se sumarán las notas previas de prácticas, con las ponderaciones correspondientes, y deberá alcanzarse la nota global de 5 puntos para aprobar la asignatura.

La nota de prácticas y el sistema de evaluación continua serán válidos para la convocatoria I y la II, en el sentido de que se puede mantener la nota de prácticas para la convocatoria II, y también la nota aprobada de alguna de las dos partes del examen final.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

En la convocatoria II se podrá completar el proceso de evaluación continua, si se ha realizado el examen de prácticas durante el periodo lectivo de la asignatura. En este caso se mantiene la nota de prácticas y se accede al examen final escrito. Exámenes de teoría y problemas, 75% (2 partes de la asignatura con la mitad de materia cada una). En cada parte habrá preguntas de teoría y problemas numéricos de aplicación.

También se puede dar el caso de que una de las partes de examen final escrito esté aprobada, de forma que sólo se tenga que realizar una parte de examen.

En cualquier caso, tanto si se tiene alguna nota previa como si no, se puede acceder a la opción de realizar Evaluación Única Final, tal como se describe más abajo.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 20%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con un 40% de peso cada uno de los exámenes (mitad de materia cada uno). Así que en este acto académico de evaluación única hay 3 partes. Y los requisitos para aprobar son semejantes a los de la evaluación continua: El conjunto de las partes de examen de teoría y problemas debe quedar aprobado; cada una de esas dos partes debe alcanzar o superar un 40% de su peso; y la suma de todo debe superar los 5 puntos sobre 10.

En caso de tener nota de prácticas del curso anterior, se puede mantener esa nota (con peso del 20%) y sólo se realizaría examen final escrito de teoría y problemas, con sus 2 partes de 40% cada una.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 20%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con un 40% de peso cada uno de los exámenes (mitad de materia cada uno). Así que en este acto académico de evaluación única hay 3 partes. Y los requisitos para aprobar son semejantes a los de la evaluación continua: El conjunto de las partes de examen de teoría y problemas debe quedar aprobado; cada una de esas dos partes debe alcanzar o superar un 40% de su peso; y la suma de todo debe superar los 5 puntos sobre 10.

En caso de tener nota de prácticas del curso anterior, se puede mantener esa nota (con peso del 20%) y sólo se realizaría examen final escrito de teoría y problemas, con sus 2 partes de 40% cada una.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 20%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con un 40% de peso cada uno de los exámenes (mitad de materia cada uno). Así que en este acto académico de evaluación única hay 3 partes. Y los requisitos para aprobar son semejantes a los de la evaluación continua: El conjunto de las partes de examen de teoría y problemas debe quedar aprobado; cada una de esas dos partes debe alcanzar o superar un 40% de su peso; y la suma de todo debe superar los 5 puntos sobre 10.

Con este examen de evaluación única final se evaluarían las competencias repartidas de la siguiente forma. Parte 1: E01, G04, G05, CT3. Partes 2 y 3: E01, G07, G17, CT2, G01 y G04.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 20%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con un 40% de peso cada uno de los exámenes (mitad de materia cada uno). Así que en este acto académico de evaluación única hay 3 partes. Y los requisitos para aprobar son semejantes a los de la evaluación continua: El conjunto de las partes de examen de teoría y problemas debe quedar aprobado; cada una de esas dos partes debe alcanzar o superar un 40% de su peso; y la suma de todo debe superar los 5 puntos sobre 10.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 20%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con un 40% de peso cada uno de los exámenes (mitad de materia cada uno). Así que en este acto académico de evaluación única hay 3 partes. Y los requisitos para aprobar son semejantes a los de la evaluación continua: El conjunto de las partes de examen de teoría y problemas debe quedar aprobado; cada una de esas dos partes debe alcanzar o superar un 40% de su peso; y la suma de todo debe superar los 5 puntos sobre 10.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 20%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con un 40% de peso cada uno de los exámenes (mitad de materia cada uno). Así que en este acto académico de evaluación única hay 3 partes. Y los requisitos para aprobar son semejantes a los de la evaluación continua: El conjunto de las partes de examen de teoría y problemas debe quedar aprobado; cada una de esas dos partes debe alcanzar o superar un 40% de su peso; y la suma de todo debe superar los 5 puntos sobre 10.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	3	0	0	0	0		Tema 1
18-09-2023	3	0	0	0	0		Tema 1
25-09-2023	3	0	0	0	0		Tema 1
02-10-2023	3	0	0	0	0		Tema 2
09-10-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 2
16-10-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 2
23-10-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 3
30-10-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 3
06-11-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 4
13-11-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 4
20-11-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 5
27-11-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 5
04-12-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 5
11-12-2023	3	0	1.5	0	0	Examen de prácticas	Tema 6
18-12-2023	3	0	0	0	0		Tema 6

**TOTAL            45            0            15            0            0**