

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

**Ampliación de Ingeniería Eléctrica
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Ampliación de Ingeniería Eléctrica	Código: 339393104
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Industrial- Área/s de conocimiento: Ingeniería Eléctrica- Curso: 3- Carácter: Obligatoria- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Física II, Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA DE LA PEÑA FABIANI BENDICHO
- Grupo: Ingeniería Eléctrica, Departamento Ingeniería Industrial
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: MARIA DE LA PEÑA- Apellido: FABIANI BENDICHO- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Contacto

- Teléfono 1: **922318240**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mfabiani@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

Observaciones: Mientras se mantenga la Modalidad 1 o 2 de docencia las tutorías se realizarán preferentemente online y siempre bajo petición previa de cita. El enlace para la elección de cita se proporcionará en el campus virtual de la asignatura.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

Observaciones: Mientras se mantenga la Modalidad 1 o 2 de docencia las tutorías se realizarán preferentemente online y siempre bajo petición previa de cita. El enlace para la elección de cita se proporcionará en el campus virtual de la asignatura.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
 Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

5. Competencias

Específicas

19 - Conocimiento aplicado de electrotecnia.

Generales

T1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

T2 - Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O1 - Capacidad de análisis y síntesis.

O5 - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

O6 - Capacidad de resolución de problemas.

O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

O9 - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

O14 - Capacidad de evaluar.

O15 - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

Básicas

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: M^a Peña Fabiani Bendicho

- Temas:

1. FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Fundamentos de electrotecnia. Cricuitos magnéticos. Inducción y fuerzas magnéticas. Fundamentos de las máquinas rotativas.

2. MÁQUINA ASÍNCRONA

Introducción. Circuito equivalente del motor asíncrono. Ensayos del motor asíncrono. Balance de potencias. Par de rotación. Arranque y automatismo de los motores trifásicos. Motores de doble jaula de ardilla. Motor de inducción monofásico. Arranque de los motores de inducción monofásicos. Motores de alta eficiencia, diseño para la eficiencia. Selección del motor de alta eficiencia. Dinámica del motor asíncrono. Control de velocidad. Arranque y frenado de motores.

3. MÁQUINAS SÍNCRONAS

Introducción. Fuerza electromotriz generada por fase. Circuito equivalente de un generador síncrono. Medición de los parámetros del modelo generador síncrono. Acoplamiento de un alternador a la red, maniobra de acoplamiento. Características de frecuencia del generador y de voltaje-potencia reactiva de un generador sincrónico. Reparto de cargas entre dos generadores de igual tamaño. El motor síncrono. Arranque de los motores síncronos. Circuito equivalente y diagrama fasorial. Efecto de la variación de la excitación en el motor síncrono y el condensador síncrono. Dinámica de la máquina síncrona.

4. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

Introducción. Circuito equivalente del estator y circuito equivalente del rotor. La excitación en las máquinas de c.c. Inversión del sentido de giro de un motor de c.c. Motor universal (motor de c.a. de colector). Motor de corriente continua sin escobillas (motor Brushless). Dinámica de la máquina de corriente continua. Regulación de velocidad de giro de un motor de corriente continua, el sistema Ward-Leonard. Método de frenado de un motor de corriente continua. Accionamiento eléctrico de motores de corriente continua.

5. OTRAS MÁQUINAS

Motores de pasos (stepping motor). Máquinas de reluctancia variable (o de reluctancia conmutada). Motores de pasos de imanes permanentes. Motor de pasos híbrido.

6. AUTOMATISMO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Dispositivos de control y protección. Lógica cableada. Control por autómatas.

7. AMPLIACIÓN DE TEORÍA DE CIRCUITOS

ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: Introducción. Resolución en espacio temporal. Resolución en el espacio de Laplace. Resolución de circuitos con la Transformada de Laplace. Elementos de circuitos en el espacio de Laplace. Diferencias entre los métodos de resolución por ecuaciones diferenciales y por transformada de Laplace. La función de transferencia y la respuesta en régimen permanente sinusoidal. Diagrama de Bode.

DIPOLOS Y CUADRIPOLOS: Introducción. Parámetros de admitancia. Parámetros de impedancia. Parámetros híbridos. Parámetros de transmisión. Conexión en serie de cuadripolos.

CIRCUITOS NO LINEALES: Introducción a los circuitos no lineales. Resolución de circuitos no lineales

Contenidos prácticos

Profesores: M^a Peña Fabiani Bendicho

PRÁCTICA.1 PROTECCIÓN ELÉCTRICA.

Protección diferencial por contacto indirecto. Medida de la resistencia de tierra. Derivas a tierra. Aislamiento mediante transformador. Protección de motores. Control de alarma por falta de fase y por límites en la tensión de la red.

PRÁCTICA.2 FUNDAMENTOS Y CONSTRUCCIÓN DE MAQUINAS DE C.C. Y C.A.

Generador de corriente alterna con imanes permanentes. Generador de corriente continua con imanes permanentes, conmutación. Determinación de la zona neutra. Reducción del rizado del voltaje. Incremento de la potencia del generador

con excitación independiente. Dependencia del voltaje de salida con la velocidad de la máquina motriz y de la corriente de excitación.

Motores de corriente continua. Motor Universal. Motor Asíncrono monofásico.

PRACTICA.3 CONTROL DE UN MOTOR MEDIANTE AUTÓMATA Y CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA.

Características, identificación, corrección de potencia y automatismo.

PRACTICA.4 AUTOMATISMO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS MEDIANTE LÓGICA CABLEADA

Arranque directo de un motor mediante contactor y pulsadores, arranque estrella-triángulo automatizado de un motor, automatización de la inversión del sentido de giro de un motor trifásico.

Control de un motor trifásico asíncrono mediante un arrancador progresivo. Control de un motor por sensor de presencia.

PRÁCTICA.5 FUNCIONAMIENTO Y PROPIEDADES DEL MOTOR ASÍNCRONO TRIFÁSICO Y MONOFÁSICO CON ARRANQUE POR CONDENSADOR

Tipo de conexiones, inversión del sentido de giro, curva característica de carga, comportamientos dinámicos de carga, compensación de la potencia reactiva, circuito de Steinmetz y curva característica de carga. Motor Asíncrono Monofásico: Estructura y funcionamiento, inversión del sentido de giro, curva característica de carga, comportamientos dinámicos de carga.

PRÁCTICA.6 (Voluntaria) Practica de control realizada de forma transversal con la asignatura de Electrónica Digital

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: M^a Peña Fabiani Bendicho

- Temas:

Máquinas Eléctricas: En una de las prácticas (construcción de máquinas eléctricas) tanto el guión como el informe de los alumnos se realizará en inglés.

Ampliación de Teoría de Circuitos: Una de las actividades virtuales (vídeo+cuestionario) se realizará y evaluará en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas, donde se explicarán los contenidos teóricos del temario. La exposición del tema se hará utilizando presentaciones Power Point y videotutoriales. Todas las presentaciones, y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:

a) En el aula. Se aprenderá a resolver problemas relacionados con el temario de la asignatura.

b) En el laboratorio. Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de dos horas donde se contruirán prototipos de máquinas y estudiará el funcionamiento de las máquinas eléctricas. La realización de estas prácticas será obligatoria para aprobar la asignatura. La preparación de la práctica antes de acudir al laboratorio será requisito obligatorio para su realización.

Aquellas prácticas que no puedan realizarse de forma presencial por cuestiones sanitarias se realizarán de forma virtual mediante trabajos realizados a partir de vídeos y uso de simuladores.

- Actividades de evaluación continua: Consistentes en cuestionarios, problemas y trabajos. A lo largo de todo el curso se irán

realizando tareas virtuales (semanalmente) de comprensión y seguimiento de los conceptos aprendidos. Así mismo, de forma periódica (cada dos semanas) se realizarán en clase cuestionarios presenciales rápidos para ir evaluando la evolución de los alumnos.

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc, así como la calificación detallada de todas las tareas realizadas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	28,00	0,00	28,0	[T9], [O1], [O5], [CB2], [19]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	15,00	0,00	15,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [19]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[O1], [O5], [CB2], [19]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[T9], [O8], [O9], [O15], [CB2], [O14], [T1], [T2], [19]
Preparación de exámenes	0,00	30,00	30,0	[O1], [O5], [O6], [O8], [CB2]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[O1], [O6], [O8], [CB2], [T1], [19]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	0,00	2,0	[T9], [O1], [O5], [O6], [O8], [CB2], [19]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	13,00	0,00	13,0	[O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O15], [CB2], [O14], [T1], [T2], [19]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1.- James W. Nilsson, Susan A. Riedel. Circuitos Eléctricos. Prentice Hall.2.- William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. Análisis de circuitos en ingeniería. Mc Graw-Hill.3.- Jesús Fraile Mora. Máquinas Eléctricas . Mc Graw Hill.4.- Puy Arruti, Elena Monasterio, Luis María Bandrés, Itziar Zubia. Teoría de circuitos. Ampliación. Arguitalpen Zerbutzua Servicio Editorial

Bibliografía Complementaria

1.-Joseph A. Edminister, Mahmood Nahvi. Circuitos eléctricos. Schaum.
2.- S. J. Chapman,
Máquinas eléctricas, McGraw-Hill.
3.- Jesús Fraile Mora, Jesús Fraile Ardanuy. Problemas de máquinas eléctrica, McGraw-Hill.
4.- Enrique Ras. Transformadores de potencia, de medida y de protección. Marcombo

Otros Recursos

- Aula Virtual.
- Apuntes de la asignatura.
- Listado de problemas con solución.
- Actividades de autoevaluación
- Videotutoriales

- Enlaces de interés
- Vídeos de laboratorio de preparación de las prácticas
- Videotutoriales de apoyo

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Se ofrecen dos modalidades de evaluación:

METODO A: Evaluación continua

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Prácticas de laboratorio: realización de todas las prácticas. Preparación previa de la práctica, entrega de un informe y prueba presencial de contenidos prácticos. Los detalles y ponderación de cada parte se indicará en el aula virtual al comienzo de curso.
- Trabajo virtual: test y problemas realizados a través del Aula Virtual. Trabajos propuestos a lo largo del cuatrimestre.

- Pruebas presenciales de evaluación sobre contenidos teóricos y prácticos.

En todas las actividades propuestas se indicará previamente en el aula si se trata de una actividad con evaluación formativa o sumativa.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con la siguiente ponderación:

- a) Prácticas de laboratorio (25%)
- b) Actividades virtuales de evaluación formativa (15%)
- c) Realización de pruebas presenciales de evaluación sumativa (60%)

Para superar la asignatura es necesario haber realizado todas las prácticas y obtener un 4.5 sobre 10 (de media) en las pruebas presenciales de evaluación sumativa y tener aprobadas al menos en la mitad de ellas. Los alumnos deberán superar al menos el 50% de las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua.

La evaluación mediante pruebas presenciales se realizará también de forma continua a lo largo de todo el curso, con una prueba final complementaria en la fecha oficial de convocatoria para evaluar aquellos conocimientos que no hayan sido evaluados a lo largo del cuatrimestre. Aquellos alumnos que no aprueben las pruebas presenciales realizadas de forma continua durante el cuatrimestre o deseen subir nota, podrán recuperar los contenidos evaluados de forma continua en la fecha oficial de convocatoria, pero dicha recuperación será global (por bloques de conocimiento), nunca de pruebas individuales.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a) y b) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico. Las calificaciones del apartado (c) sólo serán válidas en la convocatoria de Enero.

METODO B: Evaluación alternativa.

Es la forma de evaluación aplicable a los alumnos que no hayan optado por la modalidad A o que incumplan alguno de los requisitos especificados en el apartado anterior.

Se realizará en este caso una única prueba, en la fecha oficial de la convocatoria, consistente en:

- Un examen teórico/práctico donde se incluirán los conocimientos calificados por el método de evaluación continua (ponderación 75%)
- Examen teórico/práctico de laboratorio donde se demostrara la adquisición de las competencias correspondientes (ponderación 25%)

El alumno deberá dejar constancia en el aula virtual, antes de la fecha de la primera convocatoria, del método de evaluación elegido.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[T9], [O1], [O5], [O6], [O8], [O15], [CB2], [O14], [19]	Una prueba final en donde se evaluarán las competencias adquiridas en la asignatura y no evaluadas mediante evaluación continua. Además se realizará pruebas presenciales a lo largo del curso para la evaluación continua.	50,00 %

Pruebas de respuesta corta	[O5], [O6], [O15], [CB2], [19]	La evaluación continua de la asignatura incluye la realización de cuestionarios con teoría y problemas en la página de docencia virtual, así como pruebas presenciales de conceptos teóricos básicos.	20,00 %
Trabajos y proyectos	[O1], [O6], [O9], [CB2], [T1]	La evaluación continua de la asignatura incluye la realización de un trabajo en el campus sobre circuitos no lineales	5,00 %
Informes memorias de prácticas	[T9], [O1], [O6], [O8], [O9], [O15], [CB2], [O14], [T1], [T2], [19]	Se evaluará la preparación de la práctica, el desarrollo de la práctica, los informes del grupo de práctica y, además, se valorará las competencias individuales con pruebas individuales.	25,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Explicar los principios de funcionamiento, diseño, instalación y mantenimiento de las máquinas eléctricas.
- Entender y resolver los circuitos eléctricos en estado transitorios.
- Realizar la instalación y puesta en funcionamiento de los motores eléctricos industriales e instalaciones eléctricas.
- Trabajar en grupo.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase que se compone de:

- Clases teóricas en aula o laboratorio.
- Clases de ejercicios prácticos en aula o en laboratorio.
- Prácticas de laboratorio en grupos: dicho trabajo se desarrollará en sesiones de dos horas en grupos reducidos.
- Tareas y cuestionarios a través del aula virtual
- Pruebas presenciales a lo largo del cuatrimestre sobre los contenidos teóricos y prácticos.

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 0	Clases Teoría y Problemas: Fundamentos (recordatorio y ampliación)	5.00	6.00	11.00
Semana 2:	Tema 1 Prácticas:	Clases Teoría y Problemas: Fundamentos PRACTICAS: Introducción	5.00	6.00	11.00
Semana 3:	Tema 2 Prácticas	Clases Teoría y Problemas: MOTOR ASÍNCRONO Cuestionario sobre fundamentos PRACTICAS	5.00	6.00	11.00
Semana 4:	Tema 2 Práctica 1	Clases Teoría y Problemas: MOTOR ASÍNCRONO PRACTICAS 1	5.00	6.00	11.00
Semana 5:	Tema 3 Práctica 1	Clases Teoría y Problemas: MOTOR SINCRONO Cuestionario sobre Motor Asíncrono PRACTICAS 1	5.00	6.00	11.00
Semana 6:	Tema 3 Práctica 2	Clases Teoría y Problemas: MOTOR SINCRONO PRACTICAS 2	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 4 Práctica 2	Clases Teoría y Problemas: MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA Cuestionario sobre Motor Síncrono PRACTICAS 2	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 4 Práctica 3	Clases Teoría y Problemas: MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA Examen práctico PRACTICAS 3	4.00	6.00	10.00

Semana 9:	Tema 5 Práctica 3	Clases Teoría y Problemas: OTROS MOTORES Cuestionario sobre Motor DC PRACTICAS 3	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 6 Práctica 4	Clases Teoría y Problemas: OTROS MOTORES PRACTICAS 4	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	Tema 7 Práctica 4	Clases Teoría y Problemas: Automatización y sistemas de control PRACTICAS 4	3.00	6.00	9.00
Semana 12:	Tema 7 Práctica 5	Clases Teoría y Problemas: Automatización y sistemas de control PRACTICAS 5	3.00	6.00	9.00
Semana 13:	Tema 7 Examen práctico	Clases Teoría y Problemas: ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Examen práctico	3.00	6.00	9.00
Semana 14:	Tema 8 y 9	Clases Teoría y Problemas: ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS CIRCUITOS NO LINEALES. DIPOLOS Y CUADRUPOLOS	3.00	6.00	9.00
Semana 15 a 17:	Trabajo autonomo y preparación de pruebas finales.	Entrega de tareas	3.00	6.00	9.00
Total			60.00	90.00	150.00