



# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Civil**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Tecnología Eléctrica  
(2018 - 2019)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Tecnología Eléctrica</b>	<b>Código: 339382105</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Civil</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se requiere haber superado la asignatura de Física II.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: SARA GONZALEZ PEREZ</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li></ul>	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
<b>Horario:</b>  Martes de 9:00 a 12:00 y miércoles de 11:00 a 13:00 (El horario y el lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones temporales)	<b>Lugar:</b>  Despacho Planta baja Edf. Garoé (anexo al parking de la Facultad de Ingeniería Informática)
Tutorías Segundo cuatrimestre:	

**Horario:**

Martes de 9:00 a 12:00 y miércoles de 11:00 a 13:00 (El horario y el lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones temporales)

- Teléfono (despacho/tutoría): **922316502 Ext 6319**
- Correo electrónico: **sgonzal@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Lugar:**

Despacho Planta baja Edf. Garoé (anexo al parking de la Facultad de Ingeniería Informática)

**Profesor/a: ERNESTO PEREDA DE PABLO**

- Grupo: **Teoría y prácticas**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Eléctrica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

**Horario:**

Jueves y viernes de 11:00 a 14:00

**Lugar:**

Despacho Planta baja Edf. Calabaza (anexo al parking de la Facultad de Ciencias)

Tutorías Segundo cuatrimestre:

**Horario:**

Jueves y viernes de 11:00 a 14:00

**Lugar:**

Despacho Planta baja Edf. Calabaza (anexo al parking de la Facultad de Ciencias)

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318645 / 922845297**
- Correo electrónico: **eperdepa@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la Rama Civil**

Perfil profesional: **Esta asignatura es importante en la formación para el ejercicio de la profesión del Ingeniero Civil**

#### 5. Competencias

##### Transversales

- O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

##### Común a la rama Civil

**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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Ernesto Pereda / Sara González Pérez

- Temas (epígrafes)

Bloque 1:

#### TEMA 1. CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTINUA

El circuito eléctrico y sus elementos. Leyes de Kirchoff. Aplicación a circuitos en corriente continua en régimen estacionario. Método matricial. Teoremas sobre circuitos: Superposición, Thevenin, Norton y máxima transferencia de potencia.

#### TEMA 2. CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA

Fundamentos. Corriente alterna senoidal: caracterización e importancia. Ventajas de la corriente alterna frente a la corriente continua. Fasores. Circuitos de corriente alterna básicos. Impedancias y admitancias. Circuitos de corriente alterna en general. Potencia en corriente alterna: activa, reactiva y aparente. Factor de potencia y su corrección.

#### TEMA 3. SISTEMAS TRIFÁSICOS

Definición de sistemas polifásicos. Sistemas trifásicos. Utilidad de la corriente alterna trifásica. Magnitudes de fase y línea. Conexiones en estrella y en triángulo. Equivalencia. Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Circuito equivalente por fase.

Bloque 2:

#### TEMA 4. TRANSFORMADORES

Transformador monofásico ideal (funcionamiento). Circuitos con transformadores monofásicos ideales. Transformador monofásico real: pérdidas y circuito equivalente. Índice de Carga. Regulación de voltaje. Rendimiento. Autotransformador. Transformadores trifásicos: tipos de conexiones y características.

#### TEMA 5. MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS.

La máquina de corriente continua (descripción). Las máquinas de corriente alterna (generalidades y aplicaciones): el generador síncrono (tipos y funcionamiento) y el motor de inducción.

Bloque 3:

#### TEMA 6. LA CURVA DE LA DEMANDA ELÉCTRICA

Previsión y cobertura de la demanda eléctrica.

#### TEMA 7. TECNOLOGÍA

Tipos de centrales eléctricas. Tipos de redes eléctricas (alta, media y baja tensión). Protecciones eléctricas (misión y tipos). El papel de las nuevas tecnologías en la gestión de los sistemas eléctricos de potencia. El sistema de control de la energía.

#### TEMA 8. SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

El sistema eléctrico canario. Diferencias entre sistemas continentales y sistemas aislados. Energías renovables y retos que plantea su integración en sistemas eléctricos de potencia. Media y baja tensión. Instalaciones de enlace. Mantenimiento de infraestructuras eléctricas (necesidad y gestión). Incidentes en los sistemas eléctricos (tipos).

#### TEMA 9. REGULACIÓN Y NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO

Modelo y estructura actual del sector eléctrico. Agentes que intervienen en el sector y su misión. Planificación de las infraestructuras eléctricas. Reglamento de alta tensión. Reglamento de baja tensión. Normativa.

#### TEMA 10. RIESGO ELÉCTRICO

Tipos de riesgo eléctrico. Elementos de protección más frecuentes.

#### TEMA 11. LUMINOTECNIA

Conceptos básicos.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Ernesto Pereda/Sara González

Los siguientes contenidos teóricos serán explicados mediante vídeos en habla inglesa accesibles a través del aula virtual:

- Equivalente Thévenin y Norton
- Principio de funcionamiento de un transformador ideal
- Principio de funcionamiento de una máquina de corriente continua

Estas presentaciones en inglés se completarán con unos cuestionarios y ejercicios también en inglés que deberá responder el alumno.

### 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. 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:
  - En el aula (1 hora a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Dichas podrán ser en papel y el alumno podrá de esa manera entender la aplicación práctica de los contenidos explicados.
  - En el laboratorio (15 horas por estudiante). Los ejercicios realizados en prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

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.

Las clases prácticas específicas de laboratorio relacionadas con los temas teóricos, de las que dispondrán de los guiones previamente a su realización, se harán en pequeños grupos de alumnos por puesto de trabajo supervisados por el profesor, y servirán para la comprobación experimental de los temas desarrollados en las clases teóricas.

Las tutorías se realizarán en el despacho del profesor y en el laboratorio, en los días designados previamente, con la finalidad de resolver posibles dudas y dificultades así como errores de aprendizaje.

**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	16,00	10,00	26,0	[16], [O8], [O9]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	36,00	23,00	59,0	[16], [O8], [O9]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,00	0,00	3,0	[O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	4,00	4,0	[16], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[16], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	14,00	14,0	[16], [O8], [O9]
Preparación de exámenes	0,00	22,00	22,0	[16], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3,00	4,00	7,0	[16], [O8], [O9]
Asistencia a tutorías	2,00	3,00	5,0	[16], [O8], [O9]
Total horas	60,0	90,0	150,0	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- 
- TECNOLOGÍA ELÉCTRICA, Agustín Castejón y Germán Santamaría. Mc Graw-Hill, 2002
- 
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS, Joseph A. Edminister; Mc Graw Hill, 3ª Ed., 2003
- 
- TEORIA DE CIRCUITOS (I), Parra V.M, Pérez A., Pastor A., Ortega J., UNED, 2005
- 
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS, J. Fraile Mora, 6ª Ed., Mc-Graw Hill, 2008
- 
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS, Javier Sanz Feito, 1ª Ed., Madrid: Prentice Hall, 2004
- 
- INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA Y MEDIA TENSION, Jesús García Trasancos, 5ª ed, Madrid: Paraninfo, 2007
- 
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, Alberto Fernández Herrero, Creaciones Copyright, 2009

#### **Bibliografía Complementaria**

- 
- PRINCIPLES AND APPLICATIONS OF ELECTRICAL ENGINEERING, G. Rizzoni, 5th ed. 2007, Ohio: McGraw-Hill Higher Education
- 
- FUNDAMENTALS OF ELECTRIC CIRCUITS. C. K. Alexander & M.N.O. Sadiku, 5th ed. 2012, Boston: McGraw-Hill Higher Education
- 
- ELECTRIC MACHINERY, A. E. Fitzgerald et al., 6th ed. McGraw-Hill Science, 2002.

#### **Otros Recursos**

Uso de material audiovisual (en español y en inglés)  
Realización de una visita a una subestacion de Red Electrica (sujeta a disponibilidad por parte de REE), contingente a la disponibilidad de la instalación

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación continua desarrollada por el estudiante a lo largo del curso comprende tres tipos de actividades, que pretenden evaluar diferentes aspectos relacionados con su aprendizaje:

- 60% de adquisición de conocimientos teóricos, demostrados a través de ejercicios teóricos.
- 30% de adquisición de conocimientos prácticos, demostrados por parte de los alumnos, a través de ejercicios prácticos realizados en el laboratorio, así como la entrega de una memoria que contenga todas las medidas realizadas.
- 10% de resolución de trabajos prácticos.

Se realizarán dos exámenes parciales liberatorios durante el curso, en los que se evaluarán los conocimientos y comprensión de los contenidos de la asignatura, además de las habilidades y destrezas del alumno en sus estrategias y planteamientos para la resolución de problemas.

Las prácticas de laboratorio, de obligatoria realización presencial, son requisito indispensable para aprobar la asignatura. Se debe haber asistido como mínimo al 75% de las sesiones prácticas de laboratorio, en caso contrario, el estudiante será evaluado mediante evaluación única en las convocatorias adicionales de julio y/o septiembre. Para conseguir el aprobado, las prácticas deberán estar perfectamente terminadas y con suficiente claridad, orden y limpieza, sin errores ni partes sin resolver. Para obtener nota superior al "5,0" se aplicarán criterios como la precisión en la descripción del trabajo en general y, sobre todo, la discusión de los resultados en relación con lo visto en la teoría.

El alumno dispondrá de un plazo dentro del horario académico, señalado por el profesor, para terminar y entregar la memoria de las prácticas de laboratorio realizadas.

La evaluación única, para los alumnos que no participen en la evaluación continua, se realizará mediante una única prueba objetiva final que consiste en un examen de teoría y problemas similar al desarrollado en la prueba final de la evaluación continua.

Las calificaciones de las distintas actividades de la evaluación continua que fueron superadas por el estudiante serán conservadas en la evaluación única, de tal forma que sólo tendrá que recuperar las pruebas no superadas en la evaluación continua, salvo que renuncie por escrito estrictamente dentro del plazo establecido.

La nota final se obtendrá multiplicando la nota media de la evaluación continua o, en su caso, la de la evaluación final, por 0.70, y la nota de prácticas por 0.3 (70% examen , 20% prácticas)

Por último, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación de la ULL (BOC 19 enero 2016)

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[16], [O8], [O9]	Examen con preguntas teóricas, problemas y tipo test. Incluirá dos preguntas en inglés en el tipo test para evaluar esta competencia.	65 %

Informes memorias de prácticas	[16], [O8], [O9]	Memoria sobre la actividad realizada en las prácticas de laboratorio y prueba tipo test sobre las mismas.	25 %
Escala de actitudes	[16]	Asistencia y actitud en clase	10 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Resolver de forma fluida circuitos en corriente continua y alterna monofásica y trifásica
- Aplicar el concepto de potencia eléctrica en corriente continua y alterna
- Identificar el funcionamiento y las características de las máquinas eléctricas (generadores, motores y transformadores)
- Manejar y entender el principio de funcionamiento del sistema eléctrico de potencia

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en el aula de clase.
- 1 hora de ejercicios prácticos en grupo grande en la misma aula.
- 12 horas de prácticas de laboratorio, dividido en 4 sesiones a lo largo del cuatrimestre, los lunes por la mañana (el horario exacto se indicará en clase, en función del número de matriculados).

### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Presentación	Historia de la electricidad	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Tema 1	Circuitos en corriente continua	3.00	3.00	6.00
Semana 3:	Tema y 2	Circuitos en corriente continua Circuitos en corriente alterna	3.00	3.00	6.00
Semana 4:	Tema 2	Circuitos en corriente alterna	3.00	3.00	6.00
Semana 5:	Tema 3	Sistemas trifásicos	3.00	3.00	6.00
Semana 6:	Tema 4	Transformadores	3.00	3.00	6.00
Semana 7:	Tema 4	Transformadores	3.00	3.00	6.00
Semana 8:	Tema 5	Maquinas eléctricas rotativas	3.00	3.00	6.00

Semana 9:	Tema 5	Máquinas eléctricas rotativas	3.00	3.00	6.00
Semana 10:	Temas 1-5	Repaso y problemas	3.00	3.00	6.00
Semana 11:	Temas 6 y 7	La curva de la demanda Tecnología	3.00	3.00	6.00
Semana 12:	Tema 8	Sistemas eléctricos de potencia	3.00	3.00	6.00
Semana 13:	Tema 8 y 9	Sistemas eléctricos de potencia Regulación y normativa del sector eléctrico	3.00	3.00	6.00
Semana 14:	Tema 9 y 10	Regulación y normativa del sector eléctrico Riesgo eléctrico	3.00	3.00	6.00
Semana 15:	Tema 10 y 11	Riesgo eléctrico Luminotecnia	3.00	3.00	6.00
Semana 16 a 18:		Actividades de evaluación y trabajo autónomo del alumnado	4.00	58.00	62.00
Total			48.00	102.00	150.00