

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1674 - Medium and Low Voltage Electrical Installations

Grado en Ingeniería Eléctrica  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

|                       |   |                      |                   |                      |
|-----------------------|---|----------------------|-------------------|----------------------|
| Título/s              | Grado en Ingeniería Eléctrica   |                      | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 3 |
| Centro                | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación               |                      |                   |                      |
| Módulo / materia      | MATERIA GENERACIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA<br>MÓDULO TECNOLOGÍA ELÉCTRICA |                      |                   |                      |
| Código y denominación | G1674 - Medium and Low Voltage Electrical Installations                                 |                      |                   |                      |
| Créditos ECTS         | 6   | Cuatrimestre         | Cuatrimestral (1) |                      |
| Web                   |   |                      |                   |                      |
| Idioma de impartición | Inglés  | Forma de impartición | Presencial        |                      |

|                      |   |  |  |  |
|----------------------|---|--|--|--|
| Departamento         | DPTO. INGENIERIA ELECTRICA Y ENERGETICA   |  |  |  |
| Profesor responsable | CARMELA ORIA ALONSO   |  |  |  |
| E-mail               | carmela.oria@unican.es  |  |  |  |
| Número despacho      | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3066) |  |  |  |
| Otros profesores     |   |  |  |  |

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Los alumnos debieran tener superadas las asignaturas relativas a la Teoría de Circuitos y las Máquinas Eléctricas.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| Competencias Genéricas   |
|--|
| Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                   |
| Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Eléctrica. |
| Adquisición de la capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.   |
| Adquisición de la capacidad de comunicarse por escrito.  |
| Adquisición de la capacidad de comunicación interpersonal.   |
| Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo.   |
| Adquisición de la capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.   |
| Adquisición de la capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.  |
| Adquisición de la capacidad para la resolución de problemas.   |
| Desarrollo de la capacidad de orientar la actividad profesional al aprendizaje.  |
| Adquisición de la capacidad de comunicarse en lengua extranjera.   |
| Competencias Específicas   |
| Adquisición de la capacidad para realizar el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.   |
| Obtención del conocimiento y capacidad de utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.  |

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los alumnos serán capaces de plantear los cálculos necesarios en el dimensionamiento de instalaciones eléctricas industriales, comerciales o de viviendas. Serán capaces de plantear soluciones a los posibles problemas que aparezcan en instalaciones eléctricas en uso. Podrán interpretar y aplicar la legislación relativa a instalaciones eléctricas presente o futura. Además, tendrán recursos suficientes para dirigir la ejecución de una instalación eléctrica con plenas garantías de seguridad para los usuarios.

#### 4. OBJETIVOS

Introducir a los estudiantes en el diseño, cálculo y ejecución de instalaciones eléctricas industriales, comerciales o de viviendas. Se mostrarán los aspectos más relevantes de la Reglamentación aplicable al ámbito de las instalaciones eléctricas. Se estudiarán los esquemas eléctricos más comunes. Se definirá el dimensionamiento de conductores de la energía eléctrica. También se describirá la aparatamenta eléctrica más común, haciendo énfasis en las protecciones. Los aspectos más relevantes en seguridad eléctrica serán tratados convenientemente. Cuestiones de gran importancia, como la compensación de energía reactiva en instalaciones eléctricas, serán tratadas también. Por último, se mostrarán los conceptos básicos sobre calidad de suministro, dada su importancia en la instalaciones actuales.

En cuanto al desarrollo de competencias transversales, se fomentará el trabajo en equipo para desarrollar proyectos, que se valorarán como parte de la evaluación continua de la asignatura. Se dará importancia a la mejora de las competencias en lengua inglesa de los estudiantes (adquisición de vocabulario técnico, mejora de la capacidad de comprensión lectora, expresión escrita y expresión oral en inglés).

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES |                        |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES                                     | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>                 |                        |
| HORAS DE CLASE (A)                              |                        |
| - Teoría (TE)                                   | 30                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                        | 20                     |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)    | 6                      |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)   | 4                      |
| - Prácticas Clínicas (CL)                       |                        |
| Subtotal horas de clase                         | 60                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>           |                        |
| - Tutorías (TU)                                 | 10                     |
| - Evaluación (EV)                               | 5                      |
| Subtotal actividades de seguimiento             | 15                     |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b>     | <b>75</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>              |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                           | 10                     |
| Trabajo autónomo (TA)                           | 65                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)                |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)                |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>        | <b>75</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                            | <b>150</b>             |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE                       |  |       |       |      |      |      |       |      |       |       |       |       |        |
|---|--|-------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CONTENIDOS                                    |  | TE    | PA    | PLE  | PLO  | CL   | TU    | EV   | TG    | TA    | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1   | Introducción a la Distribución de Energía Eléctrica y a las instalaciones eléctricas en media y baja tensión. (Introduction to the Distribution of electrical energy and to the electrical installations in medium and low voltage: Regulations and standards) | 4,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00  | 0,50 | 1,00  | 7,50  | 0,00  | 0,00  | 1      |
| 2   | Apararmenta eléctrica en media y baja tensión. (Electric switchgear in médium and low voltage)   | 4,00  | 0,00  | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00  | 0,50 | 1,00  | 7,50  | 0,00  | 0,00  | 2-3    |
| 3   | Diseño y cálculo de instalaciones eléctricas en media y baja tensión para la protección de conductores (Design and calculation of electrical installations in medium and low voltage. Protection of feeders)   | 4,00  | 10,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00  | 1,00 | 2,00  | 15,00 | 0,00  | 0,00  | 4-8    |
| 4   | Selectividad en media y baja tensión. (Medium - Low voltage selectivity)   | 3,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00  | 0,50 | 1,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 8-10   |
| 5   | Cálculo de la corriente de cortocircuito (Calculation of short-circuit current)  | 3,00  | 7,50  | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 2,00  | 1,00 | 2,00  | 15,00 | 0,00  | 0,00  | 10-11  |
| 6   | Subestaciones de media y baja tensión (MV-LV transformer substations)  | 4,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00  | 0,50 | 1,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 12-13  |
| 7   | Protección de seres humanos en las instalaciones eléctricas (Protection of human beings)   | 4,00  | 0,00  | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00  | 0,50 | 1,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 13-14  |
| 8   | Tarifación y compensación de energía reactiva en media y baja tensión. Calidad de la energía eléctrica. (Electric rates and reactive power compensation in medium and low voltage and Electric power quality)  | 4,00  | 2,00  | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00  | 0,50 | 1,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 15     |
| TOTAL DE HORAS                                |  | 30,00 | 20,00 | 6,00 | 4,00 | 0,00 | 10,00 | 5,00 | 10,00 | 65,00 | 0,00  | 0,00  |        |
| Esta organización tiene carácter orientativo. |  |       |       |      |      |      |       |      |       |       |       |       |        |

|       |  |
|-------|--|
| TE    | Horas de teoría                                |
| PA    | Horas de prácticas en aula                     |
| PLE   | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO   | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL    | Horas de prácticas clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                               |
| EV    | Horas de evaluación                            |
| TG    | Horas de trabajo en grupo                      |
| TA    | Horas de trabajo autónomo                      |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales                       |
| EV-NP | Evaluación No Presencial                       |

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

| Descripción              | Tipología  | Eval. Final | Recuper. | %             |
|--------------------------|--|-------------|----------|---------------|
| Assessment 1             | Examen escrito   | No          | Sí       | 35,00         |
| Calif. mínima            | 4,00   |             |          |               |
| Duración                 |  |             |          |               |
| Fecha realización        | November   |             |          |               |
| Condiciones recuperación | Recuperable mediante examen escrito en convocatoria ordinaria y extraordinaria. (Reassessed through written examination in ordinary/extraordinary session. |             |          |               |
| Observaciones            |  |             |          |               |
| Assessment 2             | Examen escrito   | No          | Sí       | 35,00         |
| Calif. mínima            | 4,00   |             |          |               |
| Duración                 |  |             |          |               |
| Fecha realización        | January  |             |          |               |
| Condiciones recuperación | Recuperable mediante examen en convocatoria ordinaria o extraordinaria. (Reassessed through written examination in ordinary/extraordinary session.         |             |          |               |
| Observaciones            |  |             |          |               |
| Assessment 3             | Trabajo  | No          | No       | 30,00         |
| Calif. mínima            | 0,00   |             |          |               |
| Duración                 |  |             |          |               |
| Fecha realización        | During the semester  |             |          |               |
| Condiciones recuperación |  |             |          |               |
| Observaciones            |  |             |          |               |
| <b>TOTAL</b>             |  |             |          | <b>100,00</b> |
| Observaciones            |  |             |          |               |

Los estudiantes pueden aprobar el curso de dos maneras:

### 1. EVALUACIÓN CONTINUA

Para superar la materia de esta manera, es necesaria la asistencia a al menos el 80% de las actividades presenciales. Para la evaluación positiva de la asistencia a los estudiantes, los siguientes aspectos serán considerados: la actitud y participación activa en clase (preguntas, respuestas,...), resolución de ejercicios y la entrega de las tareas planteadas en el plazo estipulado, etc.

Por otra parte, los estudiantes deben obtener una nota promedio mínima de 5 sobre 10 en los assessments 1, 2 y 3.

- Assessment 1 (Primer parcial): Examen teórico-práctico que versará sobre los temas 1-4 (finales de octubre). La nota mínima para compensar con el resto de las notas será un 4/10.

- Assessment 2 (Segundo parcial): Examen teórico-práctico que versará sobre los temas 5-8 (diciembre). La nota mínima para compensar con el resto de las notas será un 4/10.

Los exámenes parciales (Assessment 1 and 2) serán recuperables de forma independiente al finalizar la asignatura, en las convocatorias ordinaria o extraordinaria, en las fechas fijadas por la dirección del centro.

- Assessment 3: Trabajo/s escrito/s (trabajos, ejercicios, informes de prácticas) y presentación oral que se realizarán individualmente o en grupo. Los trabajos planteados encajarán con la planificación temporal de la docencia de la asignatura y buscarán fomentar el seguimiento y la participación activa de los estudiantes en las actividades presenciales de la misma. Por su naturaleza, estas actividades no serán recuperables.

### 2. EVALUACIÓN FINAL

Los estudiantes que no hayan seguido la evaluación continua, y hayan asistido a menos del 80% de las horas de clase, tendrán que realizar la evaluación final, que versará sobre todos los temas tratados en el curso. Cada uno de los parciales de la asignatura, Assessment 1 y Assessment 2, tendrán un peso del 50%. Para aprobar la asignatura deberá obtenerse una nota mínima de 4/10 en cada Assessment, y una nota media igual o superior a 5/10.

Los alumnos podrán superar este examen en la convocatoria ordinaria o extraordinaria.

Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

\*\*\*\*\*

Students may pass the course in two ways:

### 1. CONTINUOUS ASSESSMENT

The students who attend to, at least, the 80% of the presential activities will be assessed with continuous assessment. For positive assessment of students' assistance, the following aspects will be considered: attitude and participation in class (questions, answers, ...), resolution of exercises and delivery of tasks on time, etc.

Moreover, the students must obtain an average grade of 5/10 in assessments 1, 2 and 3.

- Assessment 1 will cover lessons 1 to 4 (October). The minimum grade that will be considered for compensation with the rest of results is 4/10.

- Assessment 2 will cover lessons 5 to 8 (December). The minimum grade that will be considered for compensation with the rest of results is 4/10.

Assessments 1 and 2 can be independently reassessed in the ordinary or extraordinary sessions.

- Assessment 3 will consist of assignments (projects, exercises, laboratory practice reports) and an oral presentation

performed individually or in groups. The proposed activities will be in accordance with the subject planning, and their purpose will be that the students actively participate in the presential activities of the subject. Due to this fact, these activities cannot be reassessed.

## 2. FINAL ASSESSMENT

Students who have not attended to at least 80% of the activities, will have to pass the final assessment, which will cover all the lessons. Each part of the subject, Assessments 1 and 2, will have a weight in the final grade of 50%. To pass the subject, a minimum grade of 4/10 in each assessment, as well as a minimum average grade of 5/10 are required.

This final assessment will take place in the ordinary and extraordinary sessions.

Online evaluation of assignments, practical laboratory exercises and written assessments are foreseen given the situation that the presential evaluation is not possible due to a new health alert caused by COVID-19.

### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los estudiantes matriculados a tiempo parcial serán evaluados con los mismos criterios descritos anteriormente.

Part-time students will be assessed on the same basis as full-time students.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Overvoltage protection of low voltage systems / Peter Hasse.  
 Analysis and design of low-voltage power systems : an engineer's field guide / Ismail Kasikci.  
 High-voltage engineering : theory and practice / edited by M. Khalifa.  
 Conejo, Antonio. Instalaciones Eléctricas. ED. McGraw Hill, 2007.  
 Martín Sánchez, Franco. Instalaciones Eléctricas en la Edificación. Ed. A. Madrid Vicente, 1997.  
 Guerrero Fernández A. Instalaciones Eléctricas en las Edificaciones. Ed. McGraw-Hill, 1996.  
 Reglamento electrotécnico para baja tensión.  
 Esquemas eléctricos y electrónicos : lectura e interpretación / Francisco Ruiz Vassallo 2005.  
 Colección de normas UNE.

### Complementaria

Apuntes y transparencias suministrados por la profesora de la asignatura.

## 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
|-----------------------|--------|--------|------|---------|

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input checked="" type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |  |

### Observaciones