

19-20

GRADO EN INGENIERÍA EN  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y  
AUTOMÁTICA  
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CÓDIGO 68023099

UNED

19-20

MÁQUINAS E INSTALACIONES  
ELÉCTRICAS

CÓDIGO 68023099

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA  
ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA  
PANDEMIA COVID 19

|                           |                                                                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura   | MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS                                                                                         |
| Código                    | 68023099                                                                                                                    |
| Curso académico           | 2019/2020                                                                                                                   |
| Departamento              | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA                                   |
| Título en que se imparte  | GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA                                                                  |
| CURSO - PERIODO           | GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA<br>- TERCER CURSO<br>- SEMESTRE 1                                   |
| CURSO - PERIODO           | ESPECÍFICO PARA TITULADOS EN INGENIERÍA TÉCNICA<br>ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA<br>- OPTATIVAS CURSO<br>- SEMESTRE 1 |
| Título en que se imparte  | GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES                                                                             |
| CURSO - PERIODO           | GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA<br>- TERCER CURSO<br>- SEMESTRE 1                                   |
| CURSO - PERIODO           | ESPECÍFICO PARA TITULADOS EN INGENIERÍA TÉCNICA<br>ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA<br>- OPTATIVAS CURSO<br>- SEMESTRE 1 |
| Tipo                      | OBLIGATORIAS                                                                                                                |
| Nº ETCS                   | 5                                                                                                                           |
| Horas                     | 125.0                                                                                                                       |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                                                                                                                  |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura aborda dos aspectos importantes de las instalaciones eléctricas consistentes en, por una parte, los elementos que tienen por objeto transportar la energía eléctrica hasta un consumidor industrial y, por otra parte, su conversión en energía mecánica mediante motores eléctricos. El objetivo de la asignatura es comprender los fenómenos electromagnéticos que tienen lugar en las principales máquinas eléctricas (transformadores y motores eléctricos) y algunos aspectos prácticos particulares de importancia. También se presta atención a las características básicas de las instalaciones eléctricas como son el cálculo de magnetoérmicos, tierras etc..

Con esta asignatura se busca que el alumno desarrolle las siguientes competencias generales de la titulación de Grado: iniciativa y motivación; planificación y organización; capacidad para trabajar de forma autónoma; capacidad de análisis y síntesis; aplicación de los conocimientos a la práctica. Por otro lado, las competencias específicas a alcanzar durante el estudio de esta asignatura, son las siguientes: conocer y utilizar correctamente las magnitudes eléctricas, sus unidades y símbolos; conocer los fundamentos físicos que posibilitan el funcionamiento de las máquinas eléctricas; conocer los elementos básicos existentes en las instalaciones eléctricas; saber analizar y resolver circuitos eléctricos utilizados para los cálculos propios de este tipo de instalaciones y de las máquinas eléctricas; poseer, comprender y tener la capacidad para aplicar esos métodos de análisis,

diseño y resolución a circuitos eléctricos reales entendiendo su funcionamiento.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para facilitar la comprensión de esta asignatura y la consecución de los objetivos establecidos, el estudiante debería disponer de las competencias propias de las asignaturas, Teoría de Circuitos y Campos y Ondas. De ésta última resultan de especial interés las leyes fundamentales y las características magnéticas de los materiales. Con respecto a la asignatura de Teoría de Circuitos, resultarán imprescindibles el cálculo de magnitudes en alterna, tanto en régimen estacionario como en régimen transitorio, y las leyes fundamentales que rigen dichos cálculos. De esta asignatura también será imprescindible la aplicación de los citados elementos a los circuitos trifásicos.

También debería tenerse en cuenta que los cálculos se realizarán sobre modelos eléctricos de los dispositivos eléctricos reales, por lo que los fundamentos de los elementos eléctricos ideales como resistencias, inductancias, condensadores, bobinas acopladas, transformadores, dispositivos de medida y fuentes (de tensión y de intensidad) serán imprescindibles. El cálculo fasorial también resulta imprescindible para abordar con éxito los cálculos necesarios para el estudio de esta asignatura. También se necesita que el estudiante domine las matemáticas necesarias para realizar los análisis y cálculos necesarios: todo ello se aborda en los dos primeros cursos de este grado.

A continuación le damos una serie de consejos u orientaciones para el estudio de los contenidos de la asignatura que son el fruto de muchos años de docencia. Muchos de ellos son de sentido común (ya se sabe lo que se dice del sentido común), pero aun así es bueno tenerlos en cuenta.

A continuación le incluimos una serie de consejos prácticos que esperamos le sean útiles a la hora de preparar la asignatura y, luego, de enfrentarse a la Prueba Presencial. Con carácter general:

1. Utilice de forma correcta y apropiada las unidades y símbolos del Sistema Internacional (en el curso virtual se colgará un documento al respecto). Piense que es nuestro "vocabulario" propio y, por tanto, hay que utilizarlo bien.
2. Cuando dé el resultado numérico de cualquier magnitud recuerde que el símbolo de la unidad correspondiente también es parte de ese resultado: decir que una tensión es, por ejemplo, igual a 4 (cuatro) no es suficiente, hay que decir que es igual a 4 V (cuatro voltios), 4 kV (cuatro kilovoltios) o 4 mV (cuatro milivoltios).
3. "Nunca aprenda nada que no entienda": cuando encuentre algún punto del contenido de la asignatura que no entienda o tenga alguna duda que no sepa resolver, consulte en otros textos, con el tutor de su centro asociado o póngase en contacto con nosotros

(aunque no caiga en la tentación de preguntar inmediatamente cualquier cosa que, en un primer momento, no entienda)

4. Uno de los objetivos que se persigue no es sólo que usted sepa resolver problemas, sino que sepa analizar los resultados, es decir, que sea consciente de comprobar si son o no numéricamente posibles, que sean congruentes y que cumplan con los principios básicos de la electrotecnia (las Leyes de Kirchhoff, el balance de potencias, etc.). Así, por ejemplo, si usted observa que el resultado que obtiene es erróneo, es decir, que "no puede ser" y no encuentra el fallo, indique que es consciente de que existe ese error y el porqué: eso demuestra que usted sabe, aunque haya cometido algún fallo en el cálculo o a lo largo del desarrollo.
5. Cuando esté estudiando la asignatura y tenga que hacer un problema ¡resuélvalo hasta el final!, no vale eso de decir "...y operando se llega al resultado". Es triste ver que en muchos casos el verdadero problema es no saber matemáticas o tener problemas de poca soltura de cálculo.
6. Cuando resuelva un circuito, le sugerimos que dé el resultado de tensiones e intensidades en cada elemento sobre el propio circuito: esto le permitirá comprobar rápidamente si se cumplen las dos Leyes de Kirchhoff. Si ha realizado alguna transformación del circuito para facilitar su resolución (por ejemplo, utilizando un equivalente), recuerde "deshacer" el cambio, ya que el resultado hay que darlo sobre el circuito original.
7. Por último, cuando responda a los problemas de la Prueba Presencial sea claro y no "se enrolle" innecesariamente: escribir mucho no equivale a saber. Sea claro en el desarrollo de su resolución (debe demostrar que usted sabe resolverlo) y procure que su letra sea legible (piense que nosotros debemos poder entenderlo para poder corregirlo). A modo de orientación, la resolución de cada problema suele ocupar como máximo dos páginas; en cuanto al tiempo, está bien calculado por lo que no le faltará, aunque también le avisamos que no le va a sobrar.

Como consejo final insistir en que debe dedicarle tiempo a la asignatura, un estudio continuado (no lo deje todo para el final, para una preparación intensa en la última semana, le garantizamos que eso es prácticamente imposible) y, sobre todo, no se desanime: muchos antes que usted hemos aprobado esta asignatura. No es una asignatura fácil, pero le aseguramos que descubrirá que es muy interesante.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

CARLOS SANCHO DE MINGO (Coordinador de asignatura)  
csancho@ieec.uned.es  
91398-6451  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y  
QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La enseñanza a distancia posee unas características que la diferencian claramente de la enseñanza presencial. Sin embargo, esto no impide que los estudiantes dispongan de la ayuda y de los recursos necesarios para cursar las asignaturas correspondientes a la titulación elegida. Los mecanismos de los que dispone el alumno para la consecución de los objetivos son los siguientes:

- Tutorías en los centros asociados, presenciales y virtuales. Los tutores serán los encargados de desarrollar las sesiones de apoyo y consultas presenciales en los centros asociados, y de seguir y evaluar las actividades formativas que realice el estudiante, conforme a las directrices dadas por el equipo docente. Para ello el estudiante debe ponerse en contacto con el tutor de su centro asociado para conocer los horarios de las tutorías y de las prácticas de laboratorio.
- Entorno virtual. La asignatura dispone de un curso virtual, tal y como se ha indicado en el apartado de recursos de apoyo al estudio; este curso se encuentra en la plataforma aLF de la UNED. Este soporte es fundamental en la asignatura y supondrá la vía principal de comunicación entre los estudiantes, los tutores y el equipo docente. La asignatura también dispone de una página en el servidor del Departamento, en la dirección **<http://www.ieec.uned.es>**, que puede encontrar en el apartado “Docencia”.

La tutoría con el equipo docente se realizará fundamentalmente a través de la plataforma aLF, reservándose las guardias (por correo electrónico o por teléfono) para cuestiones más personales como revisiones de exámenes o similar. Para este último tipo de consultas, el horario de guardia es: LUNES (lectivos) de 16:00 h a 20:00 h. Teléfonos y direcciones de correo electrónico:

- Prof. C. Sancho - 91.398.64.51 - csancho@ieec.uned.es

Dirección postal:

- Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control  
E.T.S. de Ingenieros Industriales - UNED  
C/ Juan del Rosal, nº 12  
28040 MADRID

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68023099

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG1. -Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009, 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.
- CG2. -Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
- CG3. -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.
- CG4. -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 Industrial.
- CG5. -Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG6. -Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG10. -Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CG11. -Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

## COMPETENCIAS ESPECIFICAS COMUNES DE LA RAMA INDUSTRIAL

- CEC 4. -Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA RAMA DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA:

- CTE EI 1. -Conocimiento aplicado de electrotecnia.

## OTRAS COMPETENCIAS:

- Capacidad para realizar cálculos eléctricos básicos en el ámbito de las instalaciones eléctricas.
- Comprensión de textos técnicos en lengua inglesa.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).
- Capacidad para gestionar información.

(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura el estudiante deberá ser capaz de analizar, comprender y resolver los circuitos que representan a las máquinas e instalaciones eléctricas, de acuerdo a las competencias específicas indicadas anteriormente.

También debe adquirir el vocabulario técnico adecuado y conocer tanto los aspectos constructivos, descriptivos como esquemáticos tanto de las máquinas eléctricas como de las instalaciones abordadas en la programación de esta asignatura.

Todos estos conocimientos deberían facilitarle también el manejo práctico de las máquinas e instalaciones eléctricas en el diseño y mantenimiento de cualquier entorno industrial y domestico.

## CONTENIDOS

Unidad didáctica 1- Transformadores Eléctricos

Unidad didáctica 2- Motores Eléctricos

Unidad didáctica 3-Instalaciones Eléctricas

## METODOLOGÍA

La metodología que se contemplan en esta asignatura incluye las siguientes tres actividades fundamentales:

- Trabajo autónomo de estudio de los contenidos teóricos y prácticos, utilizando la bibliografía básica y complementaria.
- Trabajo autónomo y en grupo de realización de las actividades prácticas disponibles, como ejercicios y pruebas de autoevaluación, con el apoyo y la supervisión del profesor-tutor, de su Centro Asociado o el que se le asigne.
- Trabajo práctico en el laboratorio, con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente.

La relación e interacción del estudiante con el equipo docente y con el tutor se describe más adelante.

Las prácticas se realizarán en la E.T.S.Ingenieros Industriales C/ Juan del Rosal , nº 12 Madrid 28040 y serán informados mediante e-mail para su realización.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 4                    |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |

Calculadora NO Programable

### Criterios de evaluación

Es imprescindible aprobar las prácticas para aprobar la asignatura.

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 100 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5   |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 10  |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 5   |

### Comentarios y observaciones

Para aprobar el examen correspondiente a la prueba presencial, la nota mínima en cada uno de los ejercicios propuestos tendrá que ser superior a 2 ptos.En caso contrario se suspenderá dicho examen.

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

## Descripción

Esta asignatura tiene PEC. aunque no son de obligado cumplimiento se recomienda su realización ya que el alumno podrá enfrentarse a unas pruebas de entidad suficiente para valorar el nivel de conocimientos adquiridos previos al examen de la asignatura.

## Criterios de evaluación

Se valorará positivamente la realización de las mismas. No hará media con las pruebas presenciales aunque si podrá servir para aumentar la nota hasta un máximo de un 10% siempre que se apruebe el examen teórico.

Ponderación de la PEC en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega 20/01/2020

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

## Descripción

Las Prácticas de laboratorio consistirán en la realización presencial (montaje, análisis y medidas) de una serie de circuitos eléctricos que utilicen equipos reales. El contenido de las prácticas y el cuadernillo que debe utilizar el estudiante lo fijará el Equipo Docente. La realización de las Prácticas de laboratorio es obligatoria (por tanto, para aprobar la asignatura es condición necesaria haberlas realizado y superado en el curso actual. En caso contrario se suspende la asignatura.

**Las Prácticas de laboratorio se realizan en la Sede Central, conforme al calendario que designe la Dirección de la Escuela, aunque debe tenerse presente que el Equipo Docente sólo convocará a los estudiantes que superen la pruebas presenciales.**

## Criterios de evaluación

Se realizará un examen al final de las prácticas con la calificación de Apto o NO Apto que es decisivo para aprobar o suspender la asignatura en esa convocatoria. En el caso de superarlas ( APTO) Se mantendrá esta calificación durante el curso lectivo ( no se mantendrán de un curso lectivo para el siguiente).

Ponderación en la nota final 100%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota final es la correspondiente a la del examen teórico realizado siempre y cuando se haya SUPERADO las prácticas de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788416228133

Título:MÁQUINAS ELÉCTRICAS (7ªEdición)

Autor/es:Fraile Mora, Jesús ;

Editorial:Garceta

ISBN(13):9788448148072

Título:TECNOLOGÍA ELÉCTRICA (1ª)

Autor/es:Guirado Torres, Rafael ; Asensi Orosa, Rafael ; Jurado Melguizo, Francisco ; Carpio Ibáñez, José ;

Editorial:MC GRAW HILL

Los textos anteriores, que conforman la bibliografía básica de la asignatura, permiten el estudio de los contenidos de la misma de forma completa y suficiente. De hecho, como podrá ver el estudiante, sus contenidos son más extensos que programado para la asignatura.

En la plataforma aLF se exponen básicamente cada uno de los apartados a estudiar por el alumno, los cuales deberán de ser ampliados con la bibliografía básica indicada u otros medios didácticos.

NOTA IMPORTANTE: El texto de Máquinas eléctricas es equivalente al de la 6ª Edición aunque aquí se seguirá la 7ª Edición, pero aquellos estudiantes que ya posean la edición anterior pueden seguir utilizándola y no necesitan adquirir esta última edición.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Dado el carácter básico de esta asignatura, existen bastantes libros que abordan la materia programada en esta asignatura y que el estudiante interesado puede consultar para ampliar o completar respecto de los contenidos expuestos en los libros dados en la bibliografía básica.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Probablemente algo decisivo para lograr el objetivo de dominar las materias de esta asignatura consiste en localizar las dificultades de aprendizaje con las que se encuentra un alumno durante su estudio

Conviene matizar que aprendizaje no es solo la adquisición de un conjunto de reglas prácticas sino que en el aprendizaje se interiorizan multitud conceptos que estarán interrelacionados con otras materias del grado de Ingeniería, ya estudiadas en cursos previos e incluso durante la formación pre-universitaria, como las matemáticas, la física, la

electricidad básica, etc. El aprendizaje se centra en la integración de los nuevos saberes con los ya obtenidos.

Muchas veces se aprecia que los alumnos carecen de la agilidad y destreza necesaria para resolver alguna ecuación diferencial sencilla, un sistema de ecuaciones, operar con números complejos o sacar alguna conclusión de un sistema desde el punto de vista de la física elemental. Repasar conceptos cuando no se tenga la suficiente agilidad en esto es algo muy recomendable.

Cuando se enfrente a alguna dificultad, no trate de que se la resuelvan enseguida. Trate de releer cuestiones previas y a “atacar” la dificultar desde otro punto de vista. Deje descansar el problema un tiempo y abórdelo de nuevo más tarde. Muchas veces tenemos delante de nosotros la solución pero por un motivo u otro no la podemos ver.

Cuando hay algún concepto que no se entiende, leer con otras palabras las explicaciones o definiciones que le crean dificultad, puede ser de gran ayuda. Hoy en día en *internet* se encuentran muchas formas distintas de explicar lo mismo. Acuda a internet para tratar de encontrar una explicación distinta de la dificultad que se le ha presentado. Si la dificultad persiste, trate de comentarla con algún compañero. Para eso dispone del “foro de alumnos”. Acudir a menudo al foro le puede “darle luz” sobre su dificultad y además puede usted resolver las dificultades de otros, además de encontrar dudas de sus compañeros que usted no se había planteado. Si sigue persistiendo consulte con el Tutor de la asignatura, ellos están para la resolución de las dudas importantes y conceptuales.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Es obligatorio realizar prácticas de laboratorio de esta asignatura.

La información acerca de las prácticas de laboratorio de todas las asignaturas de Grado se encuentra en la página web de la Escuela, esa información general se particulariza en el curso virtual de esta asignatura.

### ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

<https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/68023099>

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por

términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.