

19-20

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA  
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MÁQUINAS ELÉCTRICAS I

CÓDIGO 68903021



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



972EF1850B22726C79DC425A8A04152C

19-20

MÁQUINAS ELÉCTRICAS I  
CÓDIGO 68903021

# 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  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
PRÁCTICAS DE LABORATORIO



Nombre de la asignatura	MÁQUINAS ELÉCTRICAS I
Código	68903021
Curso académico	2019/2020
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
Curso	TERCER CURSO
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura es el primer contacto que el alumno tiene con las máquinas eléctricas.

El objetivo de la asignatura es comprender los fenómenos electromagnéticos que tienen lugar en las máquinas eléctricas con una visión general, en primer lugar, para pasar después al estudio de los fundamentos de los transformadores y de las máquinas rotativas.

El estudio de las máquinas se plantea principalmente a través de la explicación física de los fenómenos más que mediante el uso de un desarrollo matemático profundo de los mismos. Para ello se realiza el enfoque del estudio de las máquinas basado en sus circuitos eléctricos equivalentes, sus diagramas fasoriales y sus curvas características.

Con esta asignatura se busca que el alumno desarrolle las siguientes competencias generales:

- 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:

- Conocimiento de los fundamentos físicos de la Máquinas Electricas.
- Conocimiento de la estructura y comportamiento de los Transformadores
- Conocimiento de la estructura y comportamiento de las Máquinas Rotativas
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, y ensayos en Transformadores y Máquinas Rotativas
- Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de las Máquinas Eléctricas

Las Máquinas Eléctricas, para el Graduado en Ingeniería Eléctrica, constituyen un área de conocimiento esencial para su desarrollo profesional puesto que una gran parte de los proyectos a desarrollar en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica usan de la tecnología de Máquinas Electricas, en una u otra medida, para su diseño y ejecución.



Esta asignatura se complementa con otras asignaturas del grado como son Teoría de circuitos, Máquinas Eléctricas II, Accionamiento y control de las Maquinas Eléctricas, Centrales de Generación de Energía Eléctrica, Análisis y Operación de los Sistemas Eléctricos, Sistemas Electrónicos y Sistemas Electrónicos de Potencia.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para abordar con unas mínimas garantías de éxito esta asignatura es imprescindible disponer de unos sólidos conocimientos de:

- Matemáticas Principalmente cálculo vectorial y operación con números complejos; resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de ecuaciones de segundo grado; trigonometría; cálculo diferencial e integral (conceptos de derivación e integración, derivada e integral de funciones simples); conocimiento y uso de funciones trigonométricas exponenciales y logarítmicas).
- Electromagnetismo. Especialmente Inducción Electromagnética (vistos en las asignaturas "Física" y "Campos y ondas")
- Teoría de Circuitos. No se recomienda cursar ninguna asignatura de Máquinas Eléctricas sin unos conocimientos profundos y sólidos de Análisis de Circuitos Eléctricos, especialmente del comportamiento de los mismos en régimen estacionario senoidal en sus dos aspectos de sistemas monofásicos y trifásicos.

Si el alumno considera que tiene lagunas en alguno de esos temas, le recomendamos encarecidamente un repaso en profundidad de los mismos, de forma previa al comienzo del estudio de esta asignatura.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ALFONSO VARA DE LLANO (Coordinador de asignatura)  
avara@ieec.uned.es  
91398-6474  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## 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.

Tutoría presencial o telefónica a cargo del equipo docente que se realizará durante las guardias, por teléfono, personalmente, por fax, por correo electrónico o por correo postal. Las consultas se pueden realizar durante las guardias, por teléfono o personalmente.

Horario de guardia: Los LUNES, de 16:00 a 20:00 horas.

Teléfono: 91 398 82 55 (prof. Alfonso Vara)

Correo electrónico:  
avara@ieec.uned.es

El alumno también puede enviar sus consultas por fax, a nuestra atención, al número: 91 398 60 28, o bien por correo postal a la dirección indicada a continuación.

Dirección postal:

Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control  
E. T. S. de Ingenieros Industriales - UNED  
C/ Juan del Rosal, 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 68903021

## 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.
- 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 ESPECÍFICAS DE LA RAMA ELÉCTRICA:

- CTE ELC 1. -Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS COMUNES DE LA RAMA INDUSTRIAL

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

## OTRAS COMPETENCIAS:

- Conocimiento y utilización de los principios físicos (mecánicos, eléctricos y magnéticos) involucrados en las máquinas eléctricas.
- Capacidad para el cálculo y diseño e integración en sistemas industriales de las máquinas eléctricas.
- 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:

- Comprender el funcionamiento físico en general de las Máquinas Eléctricas como convertidores de energía.
- Analizar el comportamiento de Transformadores y Máquinas Rotativas de acuerdo a las competencias específicas indicadas anteriormente.
- Utilizar y expresar correctamente las magnitudes eléctricas y mecánicas, sus unidades y símbolos, en especial las relacionadas con la conversión electromagnética de energía.

## CONTENIDOS

UD 1 - Circuitos magnéticos

UD 2 - Conceptos generales de máquinas eléctricas

UD 3 - Fundamentos de Transformadores

UD 4 - Fundamentos de Maquinas rotativas de C.A. Asíncronas

UD 5 - Fundamentos de Maquinas rotativas de C.A. Síncronas

UD 6 - Fundamentos de Maquinas rotativas de C.C.

## METODOLOGÍA

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

- Trabajo con contenidos teóricos, utilizando la bibliografía básica y complementaria que permitan tener una visión general y detallada de los objetivos del aprendizaje. Dicha actividad se complementará con la visita a las paginas web de los principales fabricantes de máquinas eléctricas, cuyo contenido técnico (catálogos, hojas de aplicación, artículos técnicos, etc.) ayudarán a dar una visión practica y real de las máquinas estudiadas. (40% tiempo dedicado a la asignatura)
- Realización de actividades prácticas consistentes en la realización de pruebas de evaluación, ejercicios resueltos y exámenes de años anteriores, apoyados y supervisados por los tutores. (20% tiempo dedicado a la asignatura)



- Trabajo autónomo de estudio de los contenidos teóricos descritos. Preparación y realización de las pruebas presenciales. (40% tiempo dedicado a la asignatura)  
 “Para solicitar plaza/turno de prácticas de laboratorio/experimentales, el estudiante tendrá que acceder a la aplicación de prácticas desde su escritorio. En estas imágenes puede ver desde dónde se puede realizar el acceso a dicha aplicación: Imágenes. Si al acceder a ella no encuentra ninguna oferta, deberá ponerse en contacto con el centro asociado donde está matriculado.”

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	10
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	
Calculadora no programable.	
Criterios de evaluación	

**La nota final será un promedio de las notas de teoría y de cada uno de los dos problemas.**

**SI el módulo de teoría resulta suspenso, no se corrigen los problemas, siendo la nota la que corresponde al módulo de teoría suspenso**

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	9
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	





Las pruebas presenciales estarán divididas en dos partes:

**Primera parte**

Comprenderá un conjunto de preguntas de cuatro respuestas alternativas (tipo test) y/o de preguntas de breve desarrollo. Los criterios de evaluación se indicaran en el correspondiente enunciado del examen así como en el curso virtual. Esta primera parte será eliminatoria y aprobarla será condición necesaria para que se proceda a la corrección de la segunda parte.

**Segunda parte**

Consistirá en la realización de dos problemas similares a los que se proponen y recomiendan en la bibliografía base. Esta segunda parte no será corregida, ni tomada en cuenta si no se ha aprobado la primera.

Para la realización de la prueba el alumno no podrá utilizar ningún tipo de material bibliográfico, permitiéndose únicamente el uso de calculadora no programable y material elemental de dibujo y escritura.

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?

Descripción

Se publican en el curso virtual

Criterios de evaluación

Similares a las pruebas presenciales

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Variable. Se publican en el curso virtual

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción



**PRÁCTICAS**

Esta asignatura tiene prácticas de laboratorio, que son obligatorias para poder aprobar la asignatura.

El alumno deberá consultar el Curso Virtual de la asignatura para obtener la información de última hora respecto de las prácticas, así como la página web de la ETS de Ingenieros Industriales de la UNED para información de calendarios de realización de prácticas.

Las prácticas de laboratorio, deberán realizarse en la Sede Central de la UNED, en el laboratorio del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la Escuela de Ingenieros Industriales de esta Universidad, según un calendario que establece la Secretaría de esta Escuela y que ésta enviará a los alumnos hacia mediados del cuatrimestre y que se publica en la pagina web de la ETS de Ingenieros Industriales de la UNED .

Estás practicas se realizarán una vez finalizados los exámenes finales ordinarios de la asignatura. Sólo se convocarán a la realización de estas prácticas a los alumnos aprobados en los mencionados exámenes finales. Tienen una duración de una jornada en sesiones de mañana y tarde.

En el Curso Virtual se publicará la guía de prácticas de laboratorio que describe los experimentos a realizar y que contiene la memoria a cumplimentar por el alumno. Cada alumno entregará dicha memoria al finalizar la última sesión de prácticas.

Existe una guía de seguridad en el laboratorio eléctrico que se publica en el Curso Virtual y que es de obligado conocimiento y cumplimiento para el alumno.

**Criterios de evaluación**

La superación de las prácticas de laboratorio (apto) es imprescindible para obtener un aprobado en la asignatura.

Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	Variable
Comentarios y observaciones	

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota de las PEC, así como la obtenida en las prácticas, permiten mejorar la nota final obtenida.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13):9788416228133

Título:MÁQUINAS ELÉCTRICAS (7ªEdición)

Autor/es:Fraile Mora, Jesús ;

Editorial:Garceta

ISBN(13):9788416228140



Título:PROBLEMAS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS (1ª edición)

Autor/es:Fraile Ardanuy, Jesús ; Fraile Mora, Jesús ;

Editorial:Garceta

Las actuales ediciones de la Editorial Garceta sustituyen a las antiguas ediciones de la Editorial McGraw-Hill. Aunque el paginado y parte de la numeración de epígrafes sean diferentes, esas ediciones siguen siendo válidas para seguir el curso. Por tanto, pueden seguir utilizándose:

- FRAILE MORA, J. Máquinas Eléctricas, 6ª edición. Ed. McGraw-Hill.
- FRAILE MORA, J. Problemas de Máquinas Eléctricas. Ed. McGraw-Hill, 2005 (Colección Schaum).

aunque en las guías se hará referencia a epígrafes, problemas y páginas correspondientes a las últimas ediciones, de la ed. Garceta.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Los siguientes libros constituyen una fuente de información complementaria al texto base. No son necesarios, aunque los incluimos aquí por si el alumno desea ampliar algún punto del programa.

SANZ FEITO, J. *Máquinas Eléctricas*. Ed. Prentice Hall. Madrid, 2002.

CHAPMAN, S. J. *Máquinas Eléctricas*. Ed. McGraw-Hill/Latinoamericana.

CHENG, D. K. *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería*, Edit. Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.

G. ORTEGA, M. GÓMEZ y A. BACHILLER. *Problemas Resueltos de Máquinas Eléctricas*. Ed. Paraninfo-Thomson, 2002.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La asignatura contará adicionalmente con su correspondiente curso virtual, donde el alumno podrá realizar consultas a través de los foros establecidos al efecto y consultar el material adicional que el equipo docente pueda considerar útil para el seguimiento del curso.

## 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 68903021

## 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.

---

## 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.

