



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**  
**2026 - 2027**

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

| Datos de la asignatura |                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre completo        | Fundamentos y Aplicaciones de Accionamientos Eléctricos                                                          |
| Código                 | DIE-GITI-439                                                                                                     |
| Título                 | <a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas [GITI 25]</a> |
| Impartido en           | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales [Cuarto Curso]                                                   |
| Nivel                  | Reglada Grado Europeo                                                                                            |
| Cuatrimestre           | Semestral                                                                                                        |
| Créditos               | 3,0 ECTS                                                                                                         |
| Carácter               | Optativa (Grado)                                                                                                 |
| Departamento / Área    | Departamento de Ingeniería Eléctrica                                                                             |
| Responsable            | Ignacio Egido                                                                                                    |
| Horario                | Según el horario oficial                                                                                         |
| Horario de tutorías    | A determinar por el profesor                                                                                     |

| Datos del profesorado |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Profesor              |                                      |
| Nombre                | Fidel Fernández Bernal               |
| Departamento / Área   | Departamento de Ingeniería Eléctrica |
| Despacho              | Alberto Aguilera 25                  |
| Correo electrónico    | Fidel.Fernandez@iit.comillas.edu     |
| Teléfono              | 2385                                 |
| Profesor              |                                      |
| Nombre                | Ignacio Egido Cortés                 |
| Departamento / Área   | Departamento de Ingeniería Eléctrica |
| Despacho              | Alberto Aguilera 25 [D-312]          |
| Correo electrónico    | egido@iit.comillas.edu               |
| Teléfono              | 4282                                 |

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

| Contextualización de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aportación al perfil profesional de la titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>El control de velocidad y par para la optimización de bombas, trenes, vehículos eléctricos, generadores eólicos y un largo etcétera de aplicaciones, requiere de conocimientos multidisciplinares, y en especial de máquinas eléctricas y técnicas de control.</p> <p>En esta asignatura se intenta dotar al alumno de esos extensos conocimientos a partir de los ya adquiridos en las asignaturas</p> |



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**  
**2026 - 2027**

anteriores de máquinas eléctricas y control.

Además, los alumnos serán capaces de programar y manejar variadores de velocidad comerciales.

## Prerrequisitos

Asignaturas relacionadas: Máquinas Eléctricas de 3º curso, primer semestre. Regulación automática de 3º curso, segundo semestre.

Para las sesiones previstas de laboratorio, se precisan conocimientos básicos de seguridad eléctrica, manejo de equipos de medida, montaje de esquemas eléctricos y la elaboración de informes de ensayos.

## Resultados del proceso de formación y aprendizaje

### Competencias

|              |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CPT03</b> | 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.                                |
| <b>CPT04</b> | 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. |

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Teoría

##### Tema 1: Introducción a los accionamientos eléctricos

1. Qué son.
2. Para qué sirven.
3. Ejemplos de la industria.

##### Tema 2: Modelado de los sistemas mecánicos rotativos dinámicos

1. Introducción
2. Ecuación dinámica de sistemas rodantes.
3. Esquema general de análisis con máquinas eléctricas rotativas.
4. Engranajes y poleas.
5. Resonancia torsional y analogía eléctrica.
6. Unitarias en los sistemas mecánicos.

##### Tema 3: Control de velocidad escalar del motor de inducción

1. Introducción
2. Repaso de los principios básicos de funcionamiento de la máquina de inducción: Esquema equivalente de régimen permanente, curvas par-s y cálculos básicos.
3. Principios del control de flujo constante.
4. Zonas de operación y limitaciones.



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**  
**2026 - 2027**

5. El control V/f y la compensación de caída de tensión.
6. Arranque suave.
7. Esquemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado, compensación del deslizamiento.

#### **Tema 4: Introducción a la electrónica de potencia y al PWM escalar**

1. Introducción.
2. Conversión AC/DC: el Rectificador. Rectificador monofásico de media onda y doble onda. Valor medio y valor eficaz. Armónicos en tensión y en corriente. Rectificador trifásico en estrella y en puente. Valor medio y valor eficaz.
3. Conversión DC/AC: el inversor. Inversor trifásico.
4. Principio de funcionamiento del PWM sinusoidal, PWM trifásico.
5. Efectos sobre el motor de inducción de armónicos y limitaciones.

#### **Prácticas de Laboratorio**

**Práctica 1: Control V/f del motor de inducción. Variador comercial. Uso básico.**

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

### **Metodología Presencial: Actividades**

1. **Lección expositiva:** Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes. Previa a las sesiones teóricas se podrán realizar pequeñas pruebas para evaluar el trabajo no presencial de los alumnos.
2. **Resolución en clase de problemas ejemplo:** Resolución de algún problema clave para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. **Resolución en clase de problemas propuestos:** Resolución de problemas que el alumno ha debido preparar previamente. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
4. **Resolución grupal de problemas.** El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
5. **Prácticas de laboratorio.** Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio requerirán de la realización de un trabajo previo de preparación y finalizar con la redacción de un informe de laboratorio. Previamente a toda práctica de laboratorio se realizará una pequeña prueba para comprobar la preparación de la misma.
6. **Tutorías** se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.



## Metodología No presencial: Actividades

1. **Estudio del material presentado en clase.** Actividad realizada individualmente por el estudiante repasando y completando lo visto en clase.
2. **Estudio del material teórico no presentado en clase.** Algunos temas serán estudiados por el alumno sin presentación teórica en clase. Se mandarán problemas y actividades individuales y cooperativas que luego se discutirán en clase para asegurarse de la correcta comprensión por parte del alumno
3. **Resolución de problemas propuestos.** La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
4. **Trabajo en grupo.** Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar una tarea fuera del horario lectivo que requerirá compartir la información y los recursos entre los miembros con vistas a alcanzar un objetivo común.
5. **Preparación de las prácticas** de laboratorio y elaboración de los informes de laboratorio.

El objetivo principal del trabajo no presencial es entender y comprender los conceptos de la asignatura, que sólo pueden alcanzarse mediante el trabajo del alumno.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

| HORAS PRESENCIALES                                                                  |                                                               |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| AF01. Clase magistral y presentaciones generales                                    | AF02. Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado | AF04. Prácticas guiadas de laboratorio |
| 18.00                                                                               | 10.00                                                         | 2.00                                   |
| HORAS NO PRESENCIALES                                                               |                                                               |                                        |
| AF06. Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno | AF02. Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado | AF04. Prácticas guiadas de laboratorio |
| 28.00                                                                               | 30.00                                                         | 2.00                                   |
| CRÉDITOS ECTS: 3,0 (90,00 horas)                                                    |                                                               |                                        |

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

| Actividades de evaluación     | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                      | Peso |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Examen final de la asignatura | Comprensión de conceptos.<br>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.<br>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.<br>Presentación y comunicación escrita. | 65 % |



|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Preguntas cortas en clase, examen intermedio en clase, participación en clase y/o entrega de problemas | Comprensión de conceptos.<br><br>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.<br><br>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.<br><br>Presentación y comunicación escrita. | 25 % |
| Laboratorio                                                                                            | Capacidad de trabajo en grupo<br><br>Entusiasmo en la realización de la tarea<br><br>Análisis crítico de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.<br><br>Presentación y comunicación escrita.                           | 10 % |

## Calificaciones

### Convocatoria ordinaria

- **Nota Total:** 90% Teoría + 10% Laboratorio.
- **Teoría** (sobre 100%): 5% evaluación en clase, 25% examen intersemestral, 70% examen final.
- **Laboratorio** (sobre 100%): 100% trabajo en el laboratorio e informe de la práctica. La inasistencia no justificada a la sesión de laboratorio implica un cero en la nota total correspondiente a dicha sesión.

Para aprobar la asignatura se exige una **nota mínima de 5 en teoría y laboratorio**. Si se aprueba una parte y se suspende otra, en el acta figurará la calificación de la parte suspendida y se guardará la calificación de la parte aprobada hasta la convocatoria extraordinaria.

La falta de asistencia a más del 15% de las clases podrá provocar la pérdida del derecho a presentarse al examen de la convocatoria ordinaria (e incluso de la convocatoria extraordinaria) de la asignatura (artículo 93.3 del Reglamento General, y artículos 7.2 y 7.3 de las Normas Académicas).

### Convocatoria Extraordinaria

- **Nota Total:** 90% Teoría + 10% Laboratorio
- **Teoría** (sobre 100%): 5% evaluación en clase, 95% examen final.
- **Laboratorio** (sobre 100%): 100% calificación de Laboratorio en la convocatoria ordinaria

Para aprobar la asignatura se exige una **nota mínima de 5 en teoría y laboratorio**. Si se aprueba una parte y se suspende otra, en el acta figurará la calificación de la parte suspendida. Si se repite la asignatura no se conservará la nota de la parte aprobada, si se diera el caso.

### Uso de la inteligencia artificial (IA):

No se permite el uso de la IA en ninguna de las pruebas de examen, ni en los tests de evaluación del rendimiento en clase, ni en la redacción de los informes de laboratorio. Corresponde al nivel 1 previsto en la guía <https://aiassessmentscale.com/> : "La evaluación se completa completamente sin asistencia de IA en un entorno controlado, lo que garantiza que los estudiantes confíen únicamente en sus



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

conocimientos, comprensión y habilidades existentes. No debe utilizar IA en ningún momento de la evaluación. Debe demostrar sus habilidades y conocimientos básicos."

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

| Actividades             | Fecha de realización | Fecha de entrega |
|-------------------------|----------------------|------------------|
| Tema 1                  | Semana 1             |                  |
| Tema 2                  | Semanas 2 a 5        |                  |
| Examen intersemestral   | Semana 6             |                  |
| Tema 3                  | Semana 7 a 12        |                  |
| Tema 4                  | Semana 13            |                  |
| Práctica de laboratorio | Semana 14            |                  |
| Examen final            | Semana 15            |                  |

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Novotny D. W., Lipo T. A., *Electric Motor Controls*, Oxford University Press, 1996.
- Sang-Hoon Kim, *Electric Motor Control*, Elsevier, 2017.
- Krause P.C., Wasynczuk O., Sudhoff S. D., *Analysis of electric machinery*, IEEE Press, 1995.

### Bibliografía Complementaria

- Leonhard W., *Control of Electrical Drives*, Springer-Verlag, 2º ed., 1990.
- Barnes, M., *Practical Variable Speed Drives and Power Electronics*, Elsevier, 2003.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>