21-22

CUARTO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



# AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (I. MECÁNICA / TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES)

**CÓDIGO 68902139**

UNED

21-22

**AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (I. MECÁNICA / TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES)**

**CÓDIGO 68902139**

# 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

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (I. MECÁNICA / TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES) |
| Código | 68902139 |
| Curso académico | 2021/2022 |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |
| Título en que se imparte | GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA |
| CURSO - PERIODO | - CUARTO CURSO<br>- SEMESTRE 1 |
| Título en que se imparte | GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES |
| CURSO - PERIODO | - CUARTO CURSO<br>- SEMESTRE 1 |
| Tipo | OBLIGATORIAS |
| Nº ETCS | 5 |
| Horas | 125.0 |
| Idiomas en que se imparte | INGLÉS |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta guía presenta las orientaciones básicas que requiere el estudiante para preparar la asignatura de Automatización Industrial. Es recomendable leer atentamente esta guía antes de iniciar su estudio y de esta forma adquirir una visión general de la asignatura y de los trabajos, actividades y prácticas que se van a desarrollar en el curso.

Automatización Industrial es una asignatura de cinco créditos ECTS de carácter obligatorio que se imparte en el primer semestre del cuarto curso de la carrera. Forma parte de la materia de Sistemas de Automática y Control en los grados en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería en Tecnologías Industriales, como materia básica de la rama de ingeniería industrial.

Esta asignatura desarrolla los conceptos básicos de la teoría de sistemas e ingeniería de control realimentado, dando una visión de los dominios de control en tiempo continuo y discreto. Aborda los conceptos de modelado y representación de sistemas, el comportamiento en frecuencia y la dinámica de los sistemas en el tiempo y, por último, el análisis y diseño de reguladores para sistemas realimentados; todo ello basado en las técnicas de control en tiempo continuo y tiempo discreto.

Automatización Industrial es la primera asignatura del plan de estudios en la que se abordan los fundamentos científicos y tecnológicos de los sistemas de control. Por tanto, permite adquirir, comprender y aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la automática básica, modelado, simulación y control de sistemas.

Esta asignatura está dentro de la materia “Sistemas de Automática y Control” y requiere de otras competencias adquiridas en distintas materias de los cursos anteriores, concretamente se apoya en algunos fundamentos de variable compleja, ecuaciones diferenciales, física y mecánica.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Al tratarse de una asignatura que inicia el estudio de una nueva materia tecnológica, no hay requisitos previos dentro del área de control, pero sí son necesarios unos fundamentos matemáticos y físicos que se adquieren en algunas materias básicas de la titulación. El dominio de estos fundamentos desde las asignaturas de primero del plan de estudios facilita al alumno una mejor comprensión de los métodos utilizados y sus bases científicas, siendo muy recomendable haber superado asignaturas como Cálculo, Ecuaciones Diferenciales o Física. Sin esta base de conocimiento la asignatura suele presentar un nivel de dificultad alto al estudiante que la aborda por primera vez.
También es muy conveniente tener unos conocimientos de informática básicos para el manejo de un ordenador personal a nivel de usuario. Se utilizará software de simulación como Octave u otros paquetes comerciales similares.

## EQUIPO DOCENTE


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | FRANCISCO MUR PEREZ (Coordinador de asignatura) |
| Correo Electrónico | fmur@ieec.uned.es |
| Teléfono | 91398-7780 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | FELIX GARCIA LORO |
| Correo Electrónico | fgarcialoro@ieec.uned.es |
| Teléfono | 91398-8729 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |


## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para garantizar la ayuda al alumno en el proceso de enseñanza a distancia de la UNED se dispone de los siguientes recursos:

- Tutores en los centros asociados. Los tutores serán los encargados del seguimiento y control de las pruebas que constituyen la evaluación continua del alumno.
- Tutorías presenciales o por videoconferencia en el centro asociado correspondiente.
- Entorno Virtual. A través de aLF el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio, así como los enunciados de las Pruebas de Evaluación a Continua y del Trabajo Previo de Prácticas. En la plataforma web del curso se dispone además de foros donde los alumnos podrán plantear sus dudas para que sean respondidas por equipo docente o por los Profesores Tutores cuando se utilicen los foros de tutoría. Esta plataforma es el soporte fundamental de la asignatura, y supone la principal herramienta de comunicación entre el equipo docente, los tutores y los

alumnos, así como de los alumnos entre sí.

- Prácticas presenciales que se programarán dentro del calendario general de prácticas de la Escuela, después de las convocatorias de exámenes, tanto en febrero como en septiembre, y se realizarán en el Laboratorio del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería, en Madrid.
- **Tutorías con el equipo docente**: los **martes de 16:00 a 20:00 h** durante el periodo en el que se desarrolla la asignatura, en el teléfono **91398 7780** o presencialmente.
- Por correo electrónico: **fmur@ieec.uned.es**.
- **Foros del curso virtual en aLF**.

## 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.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68902139

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)**

**COMPETENCIAS GENERALES (OBJETIVOS)**

CG 3. 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.

CG 4. 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

**COMPETENCIAS ESPECIFICA COMUNES RAMA INDUSTRIAL**

CEC 6. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

(OBSERVACIONES: Memoria de los Grados en proceso de revisión)

**OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudio de la asignatura permite al alumno adquirir los fundamentos en ingeniería de sistemas y control realimentado, conocer nuevas soluciones en el ámbito de la automatización y control industrial, y emplear este conocimiento para la mejora del sistema productivo. Asimismo, con las limitaciones que implica abordar unos fundamentos de la materia, permitirá evaluar equipos y proyectos de integración de sistemas de automatización industrial.

## CONTENIDOS

### Automatización Industrial

La asignatura se divide en dos bloques temáticos, con la estructura que se muestra a continuación, en donde se indican los capítulos del libro *Sistemas de Control Continuos y Discretos* de Carlos Valdivia Miranda, en el que están desarrollados los contenidos:

### Unidad didáctica 1

En esta unidad se estudian los **sistemas continuos de control**.
Comienza la asignatura con los fundamentos matemáticos y físicos desde la perspectiva del control de los sistemas dinámicos continuos. Es muy importante para esta parte tener claros los conceptos matemáticos estudiados en asignaturas básicas como Ecuaciones Diferenciales y Física. En el segundo tema se exponen los métodos de representación utilizados en ingeniería de control. A continuación, se analizan los sistemas de control en el dominio temporal, en primer lugar, y en el dominio de la frecuencia en segundo lugar. En ambos casos se desarrollan las acciones de control correspondientes.

### TEMA 1.- Introducción a los sistemas continuos de control.

Conceptos generales.
Tipos y clasificación de los sistemas de control.
Características y requisitos de un sistema de control.
Transformada de Laplace.
Transformada inversa de Laplace.

### TEMA 2.- Representación y modelado.

Función de transferencia.
Diagrama de bloques.

Sistemas multivariables.
Flujogramas de señal.
Principios de analogía.
Funciones de transferencia de algunos sistemas reales.

### TEMA 3.- Análisis de la respuesta temporal. Introducción.

Tipos de entradas y definición de sistemas.
Respuesta temporal de sistemas de primer orden.
Respuesta temporal de sistemas de segundo orden.
Respuesta temporal de sistemas de orden superior.
Características de la respuesta transitoria.
Cálculo de errores en sistemas realimentados.

### TEMA 4.- Estudio de la influencia de los polos

Introducción.
Herramientas de análisis.

### TEMA 5.- Acciones de control.

Introducción.
Control todo-nada.
Control proporcional.
Control integral.
Control proporcional-integral.
Control derivativo.
Control proporcional-derivativo.
Control proporcional-integral-derivativo.
Control adaptativo.
Ajuste de los controladores.

### TEMA 6.-Análisis de la respuesta en frecuencia. Introducción.

Introducción.
Representación gráfica de la respuesta en frecuencia.
Diagrama logarítmico de Bode.
Diagrama polar o de Nyquist.
Diagrama logarítmico de la amplitud en función de la fase o de Nichols.
Ábaco de Black.

### TEMA 7.- Compensación de los sistemas de control.

Introducción.
Redes compensadoras.
Compensación por avance de fase.
Compensación por retardo de fase.
Compensación por retardo-avance de fase.

## Unidad didáctica 2

En esta unidad se estudian los **sistemas discretos de control**.
Al igual que en la primera unidad, se abordan en primer lugar los aspectos de representación de los sistemas discretos, para a continuación, hacer un análisis temporal y diseñar los sistemas de control con reguladores discretos.

### TEMA 8.- Conceptos generales de los sistemas discretos de control.

Introducción.
El ordenador como elemento de control.
Estructura de un SCD.
Secuencias de ponderación.
Transformada z.
Función de transferencia discreta.

### TEMA 9.- Muestreo y reconstrucción de señales.

Introducción.
Muestreo de señales.
Reconstrucción de señales.
Equivalente discreto.
Transformada z modificada.

### TEMA 10.- Análisis temporal de los sistemas de control discretos.

Introducción.
Régimen permanente.
Régimen transitorio.
Características temporales.

TEMA 11.- Comportamiento temporal en el plano Z.

Introducción.
Dominio de estabilidad.
Lugar de las raíces.

TEMA 12.- Método de diseño directo de reguladores discretos (TRUXAL).

Introducción.
Elección del modelo.
Condiciones de diseño.
Implementación de reguladores discretos.
Estructuras de programación.

TEMA 13.- Discretización de reguladores continuos.

Introducción.
Método de aproximaciones de la respuesta temporal.
Método de sustitución de operadores
Regulador PID discreto

## METODOLOGÍA

La metodología de estudio utiliza la tecnología actual para la formación a distancia en aulas virtuales, con la participación del Equipo Docente, los Profesores Tutores y todos los alumnos matriculados. En este entorno se trabajaran los contenidos teórico-prácticos cuya herramienta fundamental de comunicación será el curso virtual, utilizando la bibliografía básica y el material complementario. Esta actividad del alumno en el aula virtual corresponde con un 10% del tiempo total asignado al estudio de la asignatura.
El trabajo autónomo con las actividades de ejercicios y pruebas de autoevaluación disponibles, bajo la supervisión del tutor, con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente completará otro 70% del tiempo de estudio de la asignatura.
Por último esta asignatura tiene programadas unas prácticas con la realización de un ejercicio previo y unas actividades prácticas a realizar en los laboratorios del departamento responsable. Esta actividad formativa representa el 15% del tiempo dedicado a la asignatura.
Se recomienda leer detenidamente el apartado de "Prácticas" del curso virtual en aLF.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

| | |
|---|---|
| Tipo de examen | Examen mixto |
| Preguntas test | 10 |
| Preguntas desarrollo | 5 |
| Duración del examen | 120 (minutos) |

Material permitido en el examen

Calculadora no programable y material de dibujo

Criterios de evaluación

El examen consta de 3 partes:

1ª parte: tipo test con diez preguntas, que se evalua sobre 3 puntos (0,3 puntos la respuesta correcta y -0,15 la respuesta errónea), Las respuestas a este test se marcarán directamente en las hojas de exámen, **no precisa de hoja de lectura óptica.** Esta parte es eliminatoria siendo necesario responder correctamente al menos 5 preguntas del test para aprobar y para que se revise el resto del examen.

2ª parte: cuatro cuestiones cortas, que se evalúan sobre 4 puntos (1 punto por cuestión correcta).

3ª parte: un problema de desarrollo largo que se evalúa sobre 3 puntos.

| | |
|---|---|
| % 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 | 4 |

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

| | |
|---|---|
| ¿Hay PEC? | Si |

Descripción

Habrá dos pruebas de evaluación continua.

**Estas pruebas serán similares a la prueba presencial, adaptándose a los requisitos de una prueba no presencial en aLF.**

Criterios de evaluación

Similares a los aplicados en la prueba presencial. Se especificarán en cada una de las pruebas.

| | |
|---|---|
| Ponderación de la PEC en la nota final | La nota es aditiva sobre la calificación obtenida en la prueba presencial, aportando a la nora final un 6,6% de la calificación de cada PEC, siempre que se haya aprobado cada una de ellas (calificación mayor o igual a 5). Una parte de la calificación corresponderá al informa tutorial, por asistencia y participación (ya sea de forma presencial en las tutorías o en los foros). |

| | |
|---|---|
| Fecha aproximada de entrega | PEC1: mediados de noviembre PEC2: principios de enero |
| Comentarios y observaciones | |

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

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

Descripción

**Prácticas y Trabajo Previo de Prácticas**

Las actividades de prácticas son obligatorias dentro de la asignatura y por tanto deben ser realizados para superar la asignatura.

Criterios de evaluación

Son evaluables con apto y no apto (0 o 1). Un no apto en esta prueba supondrá no superar la asignatura, reflejándose como nota máxima de evaluación en la convocatoria correspondiente un 3 (si la nota de la prueba presencial es menor se tomará ésa como calificación final).

Son requisitos para la realización de las práctica presenciales:

Realizar y superar el trabajo previo de prácticas propuesto para la convocatoria de prácticas a la que se presente.

Haber superado la primera parte de tipo test de la Prueba Presencia en la misma convocatoria (cinco respuestas correctas) o haber aprobado la prueba presencial (5 puntos o más) en una convocatoria anterior.

| | |
|---|---|
| Ponderación en la nota final | 0% |
| Fecha aproximada de entrega | Mediados de febrero o mediados de septiembre. |
| Comentarios y observaciones | |

La fecha concreta se especificará en el curso virtual de la asignatura.

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

[Prueba presencial(si es >=4) + 6,6% PEC1 (si es >5) + 6,6% PEC2 (si es >5)+6,6% InformeTutorial] * calificación de las prácticas (0 o 1), máximo 10 puntos.

**Si no se cumplen los condicionantes indicadas la nota final será la de la prueba presencial, una vez superadas las prácticas.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788428307444
Título:SISTEMAS DE CONTROL CONTINUOS Y DISCRETOS
Autor/es:Valdivia Miranda, Carlos ;
Editorial:: PARANINFO

El texto de Carlos Valdivia Miranda comprende todo el desarrollo teórico de la asignatura. Además en él se pueden encontrar algunos ejemplos y ejercidos resueltos que ayudan al estudio de la asignatura. Sin embargo como apoyo y complemento, el libro de Antonio

Barrientos aporta una colección de problemas resueltos de diversa complejidad que da una visión más amplia de las técnicas de control y permite preparar mejor la asignatura. Este texto se encuentra dentro de la bibliografía complementaria.
Por otra parte, son muy interesantes los ejercicios que se desarrollan en Matlab en el texto de Valdivia, ya que el trabajo de prácticas que hay que desarrollar está basado en software de simulación de sistemas de "tipo Matlab". Se recomienda la utilización de Octave al ser software GNU.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788416024148
Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE SISTEMAS DE CONTROL
Autor/es:Arturo Gil Aparicio ; Oscar Reinoso García ;
Editorial:UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

ISBN(13):9788448106058
Título:CONTROL DE SISTEMAS CONTINUOS. PROBLEMAS RESUELTOS
Autor/es:Barrientos Cruz, Antonio ; Gambao, Ernesto ; Matía Espada, Fernando ;
Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9788448142049
Título:CONTROL DE SISTEMAS DISCRETOS
Autor/es:Aracil Santonja, Rafael ; Fernando Torres Median ; José María Sebastián Y Zúñiga ; Oscar Reinoso García ;
Editorial:Mc Graw Hill

ISBN(13):9788474840094
Título:REGULACIÓN AUTOMÁTICA (2ª)
Autor/es:Andrés Puente, E. ;
Editorial:UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ISBN(13):9788474840148
Título:SISTEMAS DISCRETOS DE CONTROL. REPRESENTACIÓN EXTERNA (3ª)
Autor/es:Aracil Santonja, Rafael ;
Editorial:UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ISBN(13):9788483226605
Título:INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA (5ª Edición)
Autor/es:Ogata, Katsuhiro ;
Editorial:PEARSON-PRENTICE HALL

Si se desean otros textos de apoyo a la asignatura con problemas resueltos, cualquiera de los siguientes es válido:

•Barrientos, A.; Sanz, R.; Matía, F. y Gambao E.: Control de sistemas continuos. Problemas Resueltos. McGraw-Hill.
•Aracil, R. y Albertos, P.: Problemas de Regulación Automática. Sección de Publicaciones ETSII. UPM, 1993.
•Di Stefano; Stubbgeud y Williams: Retroalimentación y sistemas de control. Serie Schaum, McGraw-Hill, 1992.
•Gil Aparicio, A.y Reinoso García, O.: Problemas Resueltos de Sistemas de Control. Editorial UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
•Reinoso García, O.; Sebastian y Zúñiga, J. M.; Torres Median, F. y Aracil SAntonja, R.: Control de Sistemas Discretos. McGraw-Hill, 2004.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como materiales adicionales para el estudio de la asignatura se ofrece en el curso virtual:
•Esta guía de estudio de la asignatura.
•Pruebas de evaluación a distancia.
•Enunciados y soluciones de ejercicios teórico-prácticos que el alumno puede usar como ejercicios de autoevaluación, incluyendo exámenes resueltos de anteriores convocatorias.
•Lista de preguntas frecuentes, que recogen dudas de años anteriores.
•Software de simulación necesario para el desarrollo del trabajo de prácticas.
Los alumnos que dispongan de un ordenador personal podrán instalarse el software de simulación que se utilizará en el curso. Para la realización de este trabajo también se podrán utilizar los recursos que ofrecen los Centros Asociados.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Es obligatorio realizar prácticas de laboratorio de esta asignatura.
La información general y calendarios 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.

**PRÁCTICAS**

Esta asignatura tiene **prácticas presenciales obligatorias evaluables**, que se realizarán en el laboratorio del
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la Escuela de Ingenieros Industriales de la UNED en Madrid, (CL Juan del Rosal 12, Ciudad Universitaria), durante un día completo en horarios de mañana de 10 a 14h y de tarde de 16 a 20h.
Los calendarios para la realización de las prácticas se publicarán con suficiente antelación en la Web de la Escuela.
Los periodos de prácticas se programan durante las semanas siguientes a las pruebas

presenciales, tanto en febrero como en septiembre.

Para realizar las prácticas es obligatorio:

- Presentarse a la prueba presencial y superar la primera parte de tipo test, de la convocatoria correspondiente (de febrero o septiembre, para realizar la práctica en febrero o septiembre), o tener esta prueba superada en una convocatoria anterior. El objeto de esta medida es que el alumno sea capaz de comprender y asimilar la actividad que se realiza durante las prácticas, al haber preparado previamente la asignatura.
- Realizar y superar el trabajo previo de prácticas. Este trabajo consiste en ejercicios de simulación de sistemas físicos y el cálculo de reguladores. La simulación se realizará con alguno de los programas de simulación utilizados durante el curso, preferiblemente OCTAVE aunque también se puede realizar en SCILAB o MATLAB. Una vez recibido el trabajo, el equipo docente lo evaluará y se comunicará el día de realización de las prácticas en la mayor brevedad posible.

No podrán realizar las prácticas los alumnos que no cumplan estos requisitos.

Para cada convocatoria (febrero y septiembre) el equipo docente organizará los grupos en los días establecidos en el calendario de prácticas, que serán asignados tras la corrección del trabajo previo. Es posible cambiar el grupo de prácticas asignado justificándolo razonablemente.

Las prácticas se realizarán en grupos de dos o tres personas, pudiendo utilizarse cualquier material, como libros, calculadoras, material de dibujo, etc. En cada una de las sesiones de mañana y tarde se entregará un guión de prácticas para cumplimentar conforme se realiza la práctica, entregándolo al finalizar la sesión correspondiente.

La práctica se compone de dos partes; una primera de identificación de sistemas de primer y segundo orden, utilizando la respuesta de estos sistemas a un escalón y el trazado experimental de diagramas de Bode; y una segunda parte que recoge otros aspectos de control y ajuste de reguladores.

Toda la gestión de estas prácticas la realiza el equipo docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería.

---

## 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.