

# AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I

Curso 2015/2016

(Código: 68902033)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta guía presenta las orientaciones básicas que requiere el alumno para el estudio de la asignatura de Automatización Industrial I. Por este motivo es recomendable leer atentamente esta guía antes de iniciar el estudio y de esta forma adquirir una idea general de la asignatura y de los trabajos, actividades y prácticas que se van a desarrollar a lo largo del curso.

Automatización Industrial I es una asignatura de cinco créditos ECTS de carácter obligatorio que se imparte en el primer semestre del segundo curso de la carrera y forma parte de la materia de Sistemas de Automática y Control en los grados en ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, en Electricidad. También se imparte en cuarto curso en Mecánica y Tecnologías Industriales, en estos dos casos también como materia básica pero no es especialización.

Esta asignatura desarrolla los conceptos básicos de la teoría de sistemas e ingeniería de control, y 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. También se abordan los fundamentos de modelado y análisis de sistemas en el espacio de estados, que resultan fundamentales en otras asignaturas que posteriormente se estudiarán en la carrera dentro del área de Ingeniería de Sistemas y Automática.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Automatización Industrial I 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 materias de primer curso, concretamente se apoya en algunos fundamentos de variable compleja, ecuaciones diferenciales, física y mecánica.

El nivel de conocimientos alcanzado en la materia es medio, por lo que dentro del plan de estudios para especialistas en las ramas de ingeniería eléctrica o electrónica, el alumno encontrará otras asignaturas sobre esta materia que amplían los conocimientos adquiridos, abordando temas como el control de sistemas discretos y otras técnicas de control avanzadas. Así mismo los fundamentos de control analógico que se estudian en esta asignatura se utilizan posteriormente en asignaturas como Electrónica Industrial y Sistemas Electrónicos de Potencia, y son sin duda de aplicación en multitud de procesos de toda índole (química, física, eléctrica, electrónica, etc.).

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS 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 conveniente tener unos conocimientos de informática básicos para el manejo de un ordenador personal a nivel de usuario.



## 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudio de la asignatura permite al alumno conocer los fundamentos de los sistemas de automática y control, conocer nuevas soluciones para la aplicación de sistemas de automática y control, 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 automática y control.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Unidad didáctica 1. Se estudian los fundamentos matemáticos y físicos desde la perspectiva del control de los sistemas dinámicos y su representación. Se abordan los siguientes temas:

- Fundamentos de sistemas de control
  - Transformadas y antitransformadas de Laplace
  - Funciones de transferencia
  - Modelado en el Espacio de Estados
  - Diagramas de bloques
- Modelado matemático de sistemas dinámicos continuos en el tiempo
  - Sistemas mecánicos
  - Sistemas eléctricos
  - Sistemas de nivel de líquido
  - Sistemas térmicos

Unidad didáctica 2. Se estudian los métodos de análisis de los sistemas dinámicos:

- Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria
- Análisis por el método del Lugar de las Raíces
- Análisis utilizando la respuesta en frecuencia de los sistemas
- Análisis en el Espacio de Estados

Unidad didáctica 3. Se aborda la síntesis y el diseño de reguladores para el control de los sistemas dinámicos:

- Diseño de sistemas de control utilizando el Lugar de las Raíces
- Diseño de sistemas de control utilizando la respuesta en frecuencia
- Controladores PID
- Diseño de sistemas de control en el Espacio de Estados

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [FRANCISCO MUR PEREZ](#)
- [CLARA MARIA PEREZ MOLINA](#)
- [SANTIAGO MONTESO FERNANDEZ](#)
- [ANTONIO NEVADO REVIRIEGO](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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 20% del tiempo dedicado a la asignatura

## 8.EVALUACIÓN

En esta asignatura se utilizan las siguientes modalidades de evaluación

Evaluación continua, de carácter voluntario:

- Autoevaluación. En esta asignatura se plantea a los alumnos un proceso de autoevaluación basado en la realización de pruebas de evaluación a distancia y problemas de examen de convocatorias anteriores. Estos ejercicios no serán evaluables.

En el módulo de contenidos dentro del entorno virtual aLF los alumnos pueden encontrar el apartado "Entrega de trabajos" donde se alojarán tanto las pruebas como sus soluciones, con las que el alumno podrá autoevaluar sus conocimientos.

- Pruebas de evaluación continua.

En el módulo de contenidos dentro del entorno virtual aLF los alumnos pueden encontrar el apartado de "Entrega de trabajos" donde se alojarán las pruebas que serán evaluadas.

- Trabajo de prácticas.

La realización del trabajo de prácticas es obligatorio y ha de ser superado para la realización de la práctica presencial obligatoria.

Evaluación final de la asignatura que se llevará a cabo a partir de las siguientes pruebas:

- Realización de un examen teórico/práctico (obligatorio).
- Calificación de la práctica obligatoria (Apto/No Apto), que es indispensable aprobar para superar la asignatura.
- Evaluación continua del alumno (no obligatoria)

Las pruebas de evaluación continua y los informes tutoriales serán hasta un 20% de la nota final una vez superada la nota de corte de la prueba presencial. La nota final será la mejor entre el examen final y la nota obtenida ponderando el examen final con las calificaciones de evaluación continua.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



## Comentarios y anexos:

El texto de Ogata comprende todo el desarrollo teórico de la asignatura. Además en él se pueden encontrar algunos ejemplos y ejercicios 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 Ogata, ya que el trabajo de prácticas que hay que desarrollar está basado en software de simulación de sistemas de tipo Matlab. Se recomienda Octave.

## 10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788448106058

Título: CONTROL DE SISTEMAS CONTINUOS. PROBLEMAS RESUELTOS

Autor/es: Barrientos Cruz, Antonio ; Gambao, Ernesto ; Matía Espada, Fernando ;

Editorial: MC GRAW HILL

[Buscarlo en librería virtual UNED](#)

[Buscarlo en bibliotecas UNED](#)

[Buscarlo en la Biblioteca de Educación](#)

[Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico](#)

ISBN(13): 9788448166403

Título: FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO (Tercera)

Autor/es: Paolo Bolzern ;

Editorial: MC GRAW HILL

[Buscarlo en librería virtual UNED](#)

[Buscarlo en bibliotecas UNED](#)

[Buscarlo en la Biblioteca de Educación](#)

[Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico](#)

ISBN(13): 9788474840094

Título: REGULACIÓN AUTOMÁTICA (2ª)

Autor/es: Andrés Puente, E. ;

Editorial: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

[Buscarlo en librería virtual UNED](#)

[Buscarlo en bibliotecas UNED](#)

[Buscarlo en la Biblioteca de Educación](#)

[Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico](#)



## Comentarios y anexos:

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

- 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.
- Bolzern, P. y otros: Fundamentos de Control Automático.
- OGATA, K.: Ingeniería de Control Moderna. Prentice-Hall, 1990.
- ANDRÉS PUENTE, E.: Regulación Automática I. Sección de Publicaciones. ETSII, UPM, 1997.

Los dos primeros textos mencionados, son de problemas. El primero de ellos es una colección de problemas resueltos, con unas pequeñas introducciones teóricas, que se adecuan muy bien al temario de la asignatura. Del segundo libro son interesantes los problemas de modelización, pero no cubre los de análisis y diseño armónico. Este libro está descatalogado por lo que tendrá que buscarlo en bibliotecas.

Los tres textos que se mencionan en último lugar, permiten estudiar la asignatura, algunos completamente, como es el caso de la cuarta edición del Ogata o el Bolzern. El quinto texto abarca casi toda la materia de este curso siendo un buen libro de consulta, sin embargo no se ajusta completamente a los objetivos de la asignatura.

Ninguno de estos libros es imprescindible puesto que los libros de la bibliografía básica junto con el material y las guías propias de la asignatura son suficientes para la preparación adecuada de la materia.

## 11.RECURSOS DE APOYO

Como materiales adicionales para el estudio de la asignatura se ofrece en el curso virtual:

- Esta guía de estudio y la guía didáctica 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.

## 12.TUTORIZACIÓN

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 virtuales 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 Distancia y del Trabajo 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 los exámenes, tanto en febrero como en septiembre, y se realizarán en los Laboratorios del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control en Madrid.
- Tutorías con el equipo docente: los martes de 16:00 a 20:00 h para el periodo durante el que se desarrolla la



asignatura en los teléfonos 913987780 / 913986481/9380 o presencialmente y en cualquier momento por correo electrónico ([fmur@ieec.uned.es](mailto:fmur@ieec.uned.es), [smonteso@ieec.uned.es](mailto:smonteso@ieec.uned.es), [anevado@ieec.uned.es](mailto:anevado@ieec.uned.es)) o en el entorno aLF.

### 13.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), 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, siendo los periodos de prácticas durante las semanas siguientes a las pruebas presenciales.

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 que se han utilizado 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 con la mayor brevedad posible.

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

Las prácticas se organizarán en varios días (al menos uno por titulación) que se asignarán tras la corrección del trabajo previo. Siendo posible cambiar el día con una justificación razonable. Por otra parte, se realizarán en grupos de dos o tres personas, pudiendo utilizarse cualquier material, como libros, calculadoras, reglas, etc. Para cada sesión de mañana y tarde se entregará un cuadernillo habrá que rellenar conforme se realiza la práctica, entregándolo al finalizar cada sesión. La práctica se compone de dos partes; una primera parte de identificación de sistemas simples, utilizando la respuesta a un escalón y el trazado experimental de diagramas de Bode; y una segunda parte que recoge aspectos de control y ajuste de reguladores.

