28823 - Regulación y control automático

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación	424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica
Créditos	6.0
Curso	3
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1.Información Básica

1.1.Introducción

Breve presentación de la asignatura

Regulación y control automático es una asignatura de seis créditos ECTS de carácter obligatorio que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso de la carrera y forma parte de la materia de Control.

En esta asignatura se desarrolla el análisis y diseño de controladores digitales a partir de las distintas variables que intervienen en un proceso. Para realizar este diseño, se partirá de conceptos introducidos en la asignatura de fundamentos de automática o se usarán técnicas propias de los sistemas digitales.

En cada tema se muestran los conceptos teóricos que se complementan con la realización de ejercicios y prácticas de simulación. De esta forma, los alumnos trabajan tanto en clase como de forma autónoma, con el fin principal de dotarles de un papel activo en su proceso de aprendizaje.

1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

Para el adecuado desarrollo de la asignatura de Regulación y control automático, es necesario que el alumnado haya superado con anterioridad, la asignatura de *Fundamentos de Automática* , las 3 asignaturas de *Matemáticas* , la asignatura de *Ingeniería Mecánica* , la de *Ingeniería Eléctrica e Informática* y se recomienda haber realizado las asignaturas de *Fundamentos de Física I* , *Fundamentos de Física II* y *Tecnología electrónica I* .

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Regulación y control automático, forma parte del Grado en Ingeniería de Mecatrónica que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado "Control". Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el quinto cuatrimestre y de carácter obligatorio, con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura tiene una especial relevancia en la adquisición de las competencias de la titulación, además de aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del Ingeniero de Mecatrónica relacionadas con el campo del control industrial.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades de la asignatura y su organización temporal, dependen de la organización docente propuesta por la Escuela Politécnica de la Almunia y se pueden consultar en el apartado Actividades y recursos.

Las fechas de exámenes de convocatoria se publicarán en la página web del centro www.eupla.unizar.es

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Comprender conceptos relacionados con la automatización y el control industrial.
2. Dominar herramientas de modelado, análisis y diseño de sistemas de control y automatización.
3. Adquirir fundamentos de comunicaciones industriales.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de los sistemas de control, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier aplicación, planta, proceso, etc. incluidas dentro del ámbito de la Ingeniería de la Mecatrónica.

Además, la asignatura sienta las bases necesarias para el desarrollo de futuras asignaturas incluidas en los cursos superiores.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Regulación y control automático es la segunda asignatura del plan de estudios en la que se abordan los fundamentos de las técnicas de control. Por tanto permite mejorar los fundamentos científicos y tecnológicos de la automática, modelado, simulación y control de sistemas.

Esta asignatura está dentro de la materia "Control" y requiere de otras competencias adquiridas en materias de primer curso y de segundo curso, concretamente se apoya en la teoría clásica de sistemas automáticos analógicos, fundamentos de variable compleja, transformada de Laplace, transformada Z, sistemas de ecuaciones diferenciales, algebra, matrices, física y mecánica.

Esta asignatura completa el cuerpo básico de la teoría de la regulación y control, el alumno encontrara otras asignaturas sobre esta materia que ampliarán los conocimientos adquiridos, abordando temas como la robótica y otras técnicas de control avanzadas.

3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias generales

GI03: Conocimientos 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.
GI04: 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 y en particular en el ámbito de la electrónica industrial.
GI06: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
GC02: Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
GC03: Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.
GC04: Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
GC05: Capacidad para evaluar alternativas.
GC06: Capacidad para adaptarse a la rápida evolución de las tecnologías.
GC07: Capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo.
GC08: Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
GC09: Actitud positiva frente a las innovaciones tecnológicas.
GC10: Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
GC11: Capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.
GC14: Capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.
GC15: Capacidad para analizar y aplicar modelos simplificados a los equipos y aplicaciones tecnológicas que permitan hacer previsiones sobre su comportamiento.
GC16: Capacidad para configurar, simular, construir y comprobar prototipos de sistemas electrónicos y mecánicos.
GC17: Capacidad para la interpretación correcta de planos y documentación técnica.

Competencias específicas

EI06: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
EE10: Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas electrónicos.
EE11: Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
EE12: Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
EE13: Conocimiento de sistemas de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

1. Trabajos prácticos (30%). Estos trabajos incluyen prácticas de laboratorio y resolución de problemas. En alguna de las prácticas de laboratorio se solicitará al alumnado que realice un estudio previo, que se deberá entregar antes de comenzar las tareas de laboratorio. La calidad del análisis que el alumnado realice de los resultados obtenidos en el laboratorio, se valorará mediante una memoria final de cada una de las prácticas. Para superar la asignatura el alumnado deberá obtener una nota final de prácticas de laboratorio igual o superior a 5.
2. Pruebas escritas teórico-prácticas (70%) en las que se plantearán cuestiones y/o problemas del ámbito de la ingeniería de complejidad similar a la utilizada durante el curso. Se valorará la calidad y claridad de la estrategia de resolución, los conceptos usados para resolver los problemas, ausencia de errores en el desarrollo y en las soluciones, y el uso correcto de la terminología y notación. En cada una de las pruebas escritas teórico-prácticas que se realicen, el alumnado deberá obtener una nota igual o superior a 5 para superar la asignatura.

El estudiante podrá escoger entre una evaluación continua, realizada en forma de dos pruebas escritas y la entrega de los guiones de prácticas a lo largo del cuatrimestre, o una prueba global realizada al finalizar el cuatrimestre y la entrega de los guiones de prácticas.

El alumno que haya superado una parte de la evaluación continua, podrá presentarse al examen de evaluación global sólo con la parte de la evaluación continua no superada.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor. La presente asignatura de regulación y control automático se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- **Clases teóricas** : Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
- **Clases prácticas** : El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
- **Prácticas** : El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga.
- **Tutorías individuales** : Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

Actividades genéricas presenciales :

- **Clases teóricas** : Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- **Clases prácticas** : Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.
- **Prácticas de laboratorio** : Trabajos tutorados por el profesro en grupos de no más de 20 alumnos.

Actividades genéricas no presenciales :

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.
- Preparación de las prácticas en grupo, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	**Horas semana lectiva**
Clases magistrales	3
Prácticas	1
Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

- 44 horas de clase magistral, con un 40 % de exposición teórica y un 60 % de resolución de problemas tipo.
- 12 horas de prácticas y trabajos tutelados, en sesiones de 2 horas en semanas alternas.
- 4 horas de pruebas de evaluación escrita, a razón de dos horas por prueba.
- 40 Horas de trabajo en grupo, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.
- 50 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

5.3.Programa

Temario propuesto

1. Introducción a los sistemas de control digitales
2. Secuencias
3. Transformada Z
4. Sistemas discretos
5. Sistemas muestreados
6. Análisis dinámico de sistemas discretos
7. Síntesis de reguladores discretos

Prácticas propuestas

1. Diseño de reguladores por el método de la frecuencia, avanzo y atraso
2. Diseño de filtros digitales discretos
3. Sensores digitales
4. Controladores PID discretizados
5. Diseño de sistemas discretos por el método de los polos dominantes.

Materiales

Material	**Soporte**
Apuntes de teoría del temario / Problemas temario	Papel

Presentaciones temario / Problemas temario / Enlaces de interés	Digital/Moodle

5.4.Planificación y calendario

El cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades se presentará en https://moodle2.unizar.es/add/

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html.

Las pruebas de evaluación escrita estarán relacionadas con los temas siguientes:

- **Prueba 1** : Tema 1, 2, 3 y 4.
- **Prueba 2** : Tema 5, 6 y 7.

Al final de cada tema se propondrán una serie de ejercicios de refuerzo que ayudarán a guiar el estudio personal del alumno.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA http://psfunizar7.unizar.es/br13/eBuscar.php?tipo=a

BB Dorf, Richard C.. Modern control systems / Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. - 11th ed. Upper Saddle River (New Jersey): Pearson Prentice Hall, cop. 2008

BC Franklin, Gene F.. Digital Control of Dynamic Systems / Gene F. Franklin, J. David Powell, Michael L. Workman. - 2a. ed. Reading, Massachusetts [etc.]: Addison-Wesley Publishing, cop. 1990

BC Kuo, Benjamin C.. Sistemas de control automático / Benjamin C. Kuo; traducción, Guillermo Aranda Pérez; revisor técnico, Francisco Rodríguez Ramírez. - 1ª ed. en español México [etc.]: Prentice Hall Hispanoamericana, cop. 1996

BC Ogata, Katsuhiko. Discrete-time control systems / Katsuhiko Ogata London[etc.]: Prentice-Hall International, cop. 1987

BC Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering / Katsuhiko Ogata. - 3rd ed., International ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall International, cop. 1997

BC Phillips, Charles L. Digital control system analysis and design / Charles L. Phillips, H. Troy Nagle Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, cop. 1984

BC Raven, Francis H.. Automatic control engineering / Francis H. Raven. - 3rd ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogalusha, cop. 1978

BC Salgado, Mario E.. Análisis de sistemas lineales / Mario E. Salgado, Juan I. Yuz, Ricardo A. Rojas. 1ªedicion Madrid: Pearson Prentice Hall, D.L. 2005

28823 - Regulación y control automático

BC Skogestad, Sigurd. Multivariable feedback control: analysis and design / Sigurd Skogestad, Ian Postlethwaite. - 2 edc. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2005e

BC Truxal, J.G. Automatic feedback control system synthesis/ J.G. Truxal. - 1 edic. MCGRAW-HILL ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING SERIES. -- NEW YORK; MCGRAW-HILL BOOK COMPANY;1955