

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT

English version 

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code | Control |
| Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate) | 2º Ciclo |
| Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated | Ingeniería Electrónica |
| Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective) | Troncal |
| Año en que se programa year of study | 1 |
| Calendario (Semestre) Calendar (Semester) | 1 |
| Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practice) | 3+1.5 |
| Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS) | 4.5* |
| Descriptores Descriptors | *1 ECTS= entre 25 y 30 horas de trabajo. Ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas |
| Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences) | Instrumentación electrónica avanzada: Sensores. Instrumentación y equipos electrónicos para control El alumno sabrá/ comprenderá: <ul style="list-style-type: none"> • la estructura de los sistemas electrónicos de control en lazo abierto y realimentados • las funciones de cada uno de los elementos que integran un sistema de control • los parámetros de evaluación de un sistema de control • los modelos utilizados para describir sistemas de Control usando la función de transferencia • los modelos basados en el espacio de estados • las acciones básicas de control • los principios de diseño de sistemas de control basados en la función de transferencia • los principios de diseño de sistemas de control basados en el espacio de estados • los parámetros que describen las características estáticas y dinámicas de un instrumento de medida • el significado de la curva de calibración y procedimientos para su obtención. • los principios fundamentales de transducción • los principios básicos sobre la transmisión de señales de medida y buses de campo • los principales transductores de parámetros físicos • los distintos tipos de transductores, su aplicación y características de acondicionamiento precisadas en cada caso • los distintos tipos de actuadores, su funcionamiento básico y necesidades para su activación • la especificación y conversión de señales de actuación • los distintos tipos de controladores, su funcionamiento y ámbito de aplicación • el concepto de Control Distribuido |
| Prerrequisitos y recomendaciones Prerequisites and advises | El alumno será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> • Saber evaluar y analizar un sistema de control. • Saber obtener el modelo dinámico de los procesos a controlar. • Diseñar de sistemas de control realimentados utilizando las técnicas de diseño y compensación clásicas • Analizar y diseñar sistemas de control que incluyen controladores no lineales sencillos • Analizar y diseñar sistemas de control en el espacio de Estados • Seleccionar los instrumentos de medida y buses de campo adecuados para cada sistema de control • Seleccionar los transductores y acondicionadores necesarios para realizar un determinado sistema de control • Saber diseñar un controlador analógico en función de las necesidades de un determinado sistema de control • Saber seleccionar los autómatas programables más adecuados para el control de una planta • Saber utilizar un autómata programable Tener cursada la asignatura: "Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales". Comprensión de textos en inglés científico. |

Contenidos/descriptores/palabras clave
Course contents/descriptors/key words

Contenidos/Descriptores:

Bloque I: Análisis y Diseño de Sistemas Electrónicos de Control

1.-INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL. Sistemas de Control en lazo abierto. Sistemas de Control en lazo cerrado. Elementos de los Sistemas de Control. Medidores. Actuadores. Controladores. Ejemplos de sistemas de control. Principios básicos de evaluación y diseño de sistemas de control.

2.-ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL. Sistemas de control lineal: Técnicas de diseño y compensación. Análisis de sistemas de control no lineal. Análisis en el espacio de estado. Matriz de transferencia. Controlabilidad y Observabilidad. Diseño en el espacio de estado. Diseño de servosistemas. Sistemas de control óptimos. Sistemas de control con modelo de referencia. Sistemas de control adaptable.

3.-INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA. Aspectos fundamentales de los instrumentos de medida. Nomenclatura y Terminología. Principios de transducción. Características estáticas, dinámicas y de entrada. Criterios de selección. Tipos de transductores. Acondicionadores y tipos normalizados de señales de salida. Transmisores de señales. Buses de campo normalizados.

4.-TRANSDUCTORES. Transductores de parámetros físicos. Transductores de magnitudes de mecánica de sólidos. Transductores de magnitudes de mecánica de fluidos. Transductores de magnitudes acústicas. Transductores de magnitudes ópticas. Transductores de magnitudes eléctricas y magnéticas. Transductores de parámetros químicos.

5.-ACTUADORES. Tipos de actuadores: actuadores discontinuos y continuos. Conversión de señales de actuación: especificaciones. Selección de actuadores. Actuadores eléctricos. Actuadores neumáticos. Actuadores hidráulicos.

6.-CONTROLADORES. Control discontinuo. Control continuo. Controladores analógicos. Controladores digitales. Controladores Lógicos Programables. Control Digital Directo. Sistemas de Supervisión. Control distribuido. Concepto CIM.

Palabras clave:

Sistemas de Control. Sistemas Lineales. Realimentación. Transformada de Laplace. Lugar de las raíces. Estabilidad. Espacio de Estados. Sensores. Actuadores. Controladores. Automatas Programables. Control Distribuido

Bibliografía recomendada
Recommended reading

- Ogata: "Ingeniería de Control Moderna". 4ª edición, Prentice-Hall, 2003
- Creus: "Control de Procesos Industriales: Criterios de implantación". Marcombo, 1988
- Distefano: "Retroalimentación y sistemas de control". McGraw-Hill. 1992
- R. Pallás Areny: "Sensores y Actuadores", Marcombo-Boixareu, 1989.
- H.Janocha (Ed.) "Actuators". Basics and Applications. Springer-Verlag. 2004.
- James Maas: "Industrial electronics". Prentice Hall 1995.
- Timothy J. Maloney "Electrónica industrial moderna". Prentice Hall 1997.
- Richard Valentine. "Motor control electronics handbook" Mc Graw Hill. 1998.

Métodos docentes
Teaching methods

- **Clases teóricas en la pizarra:** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia
- **Clases prácticas de problemas:**
 - Clases de resolución de ejercicios por parte del profesor en la pizarra.
 - Clases de resolución de ejercicios por parte de los estudiantes en la pizarra.
 - Realización de ejercicios evaluables en clase por parte de los estudiantes.
 - Resolución de problemas en casa, discutidos en tutorías colectivas en grupos pequeños
- **Explicación de los guiones de las prácticas de laboratorio.**
- **Realización de prácticas de laboratorio.**
- **Tutorías colectivas:** Sesiones colectivas para resolver dudas o dificultades de los estudiantes, fomentando la puesta en común y el intercambio de información e ideas.
- **Tutorías individuales:** Sesiones individuales en las que el profesor, a requerimiento de un alumno concreto, atenderá sus dificultades personales en cualquier aspecto relacionado con la materia y le orientará en la metodología de estudio.
- **Manejo de programas de apoyo a la docencia.**
- **Página web:** Los alumnos tendrán a su disposición una página web donde podrán consultar diverso material didáctico sobre la materia.

| Actividades y horas de trabajo estimadas Activities and estimated workload (hours) | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>h.clase</th> <th>h. estudio</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lecciones</td> <td>20</td> <td>42</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>Resolución de problemas y exposiciones</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Tutorías colectivas</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Actividades prácticas</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Prácticas laboratorio</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Control de trabajo personal</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Examen escrito</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>45</td> <td>80</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table> | Actividad | h.clase | h. estudio | Total | Lecciones | 20 | 42 | 62 | Resolución de problemas y exposiciones | 5 | 10 | 15 | Tutorías colectivas | 2 | 0 | 2 | Actividades prácticas | 6 | 12 | 18 | Prácticas laboratorio | 8 | 8 | 16 | Control de trabajo personal | 1 | 2 | 3 | Examen escrito | 3 | 6 | 9 | Total | 45 | 80 | 125 |
|---|---|------------|---------|------------|-------|-----------|----|----|----|--|---|----|----|---------------------|---|---|---|-----------------------|---|----|----|-----------------------|---|---|----|-----------------------------|---|---|---|----------------|---|---|---|-------|----|----|-----|
| Actividad | h.clase | h. estudio | Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lecciones | 20 | 42 | 62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resolución de problemas y exposiciones | 5 | 10 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutorías colectivas | 2 | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades prácticas | 6 | 12 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prácticas laboratorio | 8 | 8 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control de trabajo personal | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen escrito | 3 | 6 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 45 | 80 | 125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de evaluación y criterios de calificación Assessment methods | <p>La evaluación se realiza mediante controles informales de seguimiento en clase, realización de las prácticas de laboratorio y un examen final de conocimientos. La calificación final responde al siguiente baremo:</p> <p>Examen escrito sobre conocimientos (mínimo el 70%) Prácticas en el laboratorio (obligatoria), memoria de resultados (hasta 20 %) Asistencia a clase (hasta 10%)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Idioma usado en clase y exámenes Language of instruction | Español | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enlaces a más información Links to more information | <p>Planificación de actividades Transparencias de clase Guiones de prácticas.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías Name of lecturer(s) and address for tutoring | <p>Luis Parrilla Roure Correo electrónico: lparrilla@dicec.ugr.es Oficina: Departamento de Electrónica y Tecnología de Computadores. Despacho 82/7. Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva, 18071 Granada</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES

Planning

| Semana | Horas clase | Actividades | Contenidos |
|--------|-------------|---|--|
| 1 | 1 | Discusión objetivos y programa. Tema I: Introducción a los Sistemas de Control | Presentación de la asignatura Sistemas de Control en lazo abierto. Sistemas de Control en lazo cerrado. Elementos de los Sistemas de Control: medidores, actuadores, controladores. Ejemplos de sistemas de control |
| 2 | 2 | Tema I: Introducción a los Sistemas de Control | Principios básicos de evaluación y diseño de sistemas de control Parámetros básicos de evaluación Modelos basados en la función de transferencia Estudio de sistemas de primer y segundo orden |
| 3 | 2 | Tema I: Introducción a los Sistemas de Control | Principios básicos de evaluación y diseño de sistemas de control: Estabilidad Obtención de modelos a partir de la respuesta en frecuencia |
| 4 | 1 | Tema I: Introducción a los Sistemas de Control | Principios básicos de evaluación y diseño de sistemas de control: Modelos en el espacio de estados Trabajos Tema I |
| | 1 | Exposiciones y problemas | |
| | 2 | Actividad I. Identificación de Sistemas | |
| 5 | 2 | Tema II: Análisis y Diseño de Sistemas de Control | Sistemas de Control Lineal: Técnicas de diseño y compensación |
| | 2 | Actividad II: Sintonización de controladores PID | |
| 6 | 2 | Tema II: Análisis y Diseño de Sistemas de Control | Análisis de Sistemas de Control no-lineal Análisis en el espacio de estados |
| 7 | 2 | Tema II: Análisis y Diseño de Sistemas de Control | Diseño en el espacio de Estados Diseño de servosistemas |
| 8 | 1 | Tutorías colectivas | Tutorías y trabajos Temas I y II (Bloque I) |
| | 1 | Exposiciones y problemas | |
| | 2 | Práctica Laboratorio I | |
| 9 | 2 | Tema III: Instrumentación de medida | Aspectos fundamentales de los instrumentos de medida. Nomenclatura y Terminología. Principios de transducción. Características estáticas, dinámicas y de entrada. Criterios de selección. Tipos de transductores. Acondicionadores y tipos normalizados de señales de salida. Transmisores de señales. Buses de campo normalizados |
| | 2 | Práctica Laboratorio II | |
| 10 | 2 | Tema IV: Transductores | |
| | 2 | Práctica de Laboratorio III | |
| 11 | 1 | Exposiciones | Trabajos Tema IV. |
| | 1 | Tema V: Actuadores | Tipos de actuadores: actuadores discontinuos y continuos. Conversión de señales de actuación: especificaciones. Selección de actuadores. Actuadores eléctricos. Actuadores neumáticos. Actuadores hidráulicos. |
| | 2 | Práctica de Laboratorio IV | |
| 12 | 1 | Exposiciones | Trabajos Tema V |
| | 1 | Tema VI: Controladores | Transductores de parámetros físicos. Transductores de magnitudes de mecánica de sólidos. Transductores de magnitudes de mecánica de fluidos. Transductores de magnitudes acústicas. Transductores de magnitudes ópticas. Transductores de magnitudes eléctricas y magnéticas. Transductores de parámetros químicos. |
| 13 | 1 | Tema VI: Controladores | Control discontinuo. Control continuo. Controladores analógicos. Controladores digitales. Controladores Lógicos Programables. Control Digital Directo. Sistemas de Supervisión. Control distribuido. Concepto CIM. |
| | 2 | Actividad: Automatas programables | |
| | 1 | Exposiciones | Trabajos Tema VI |
| 14 | 1 | Tutorías colectivas | Tutorías Bloque II |
| | 1 | Conclusiones del curso, encuesta. | |
| | 1 | Control de trabajo personal | |
| 15 | 3 | Examen teoría. | |