



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Laboratorio de enxeñaría de control

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |            |                    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Materia               | Laboratorio de enxeñaría de control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                    |
| Código                | V12G330V01925                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |            |                    |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sinale<br>OP | Curso<br>4 | Cuadrimestre<br>2c |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |            |                    |
| Departamento          | Enxeñaría de sistemas e automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |            |                    |
| Coordinador/a         | Fernández Silva, Celso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |            |                    |
| Profesorado           | Fernández Silva, Celso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |            |                    |
| Correo-e              | csilva@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |            |                    |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |            |                    |
| Descrición xeral      | <p>Os obxectivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Coñecemento e capacidade para o modelado e simulación de sistemas electrónicos de potencia.</li> <li><input type="checkbox"/> Dominio das técnicas de análises e deseño de sistemas de control específicas para sistemas electrónicos de potencia.</li> <li><input type="checkbox"/> Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador (sistemas en tempo discreto, efecto da mostraxe e a reconstrución de sinais[]).</li> <li><input type="checkbox"/> Destreza no manexo das técnicas de deseño de controladores para sistemas discretos.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecemento das técnicas de deseño de controladores no espazo de estados.</li> </ul> |              |            |                    |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                 |
| B3     | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| C25    | CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.                                                                                                         |
| C26    | CE26 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.                                                                |
| C29    | CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.                                                                                                   |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                    |
| D3     | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                               |
| D6     | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                              |
| D9     | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                       |
| D17    | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                        |
| D20    | CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                           |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                                          | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Coñecemento e capacidade para o modelado e simulación de sistemas electrónicos de potencia.                                                              | C25                                   | D6                           |
| Dominio das técnicas de análises e deseño de sistemas de control específicas para sistemas electrónicos de potencia.                                     | B3 C26 C29                            | D6                           |
| Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador (sistemas en tempo discreto, efecto da mostraxe e a reconstrución de sinais[]). | C29                                   | D6                           |
| Coñecemento en materias tecnolóxicas                                                                                                                     |                                       | D2<br>D3<br>D9<br>D17<br>D20 |

| Contidos                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.- Resposta *frecuencial e marxes de estabilidade.            | 1.1.- Repaso de *Diagramas *logarítmicos ou de *Bode<br>1.2.- Análise dinámica co *diagrama de *Bode<br>1.2.1.- Estabilidade<br>1.2.2.- Marxes de ganancia e de fase<br>1.2.3.- Relación ganancia-fase no *diagrama de *Bode<br>1.2.4.- Resposta en frecuencia en bucle pechado                                                                                                                                   |
| 2. Técnicas de compensación en frecuencia                      | 2.1.- Redes pasivas de compensación<br>2.2.- Compensación mediante rede de adianto de fase ou regulador *PD<br>2.3.- Compensación mediante rede de atraso de fase ou regulador *PI<br>2.4.- Compensación mediante rede de atraso-adianto de fase ou regulador *PID                                                                                                                                                |
| 3. Control Dixital                                             | 3.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas *muestreados.<br>3.2.- Mostraxe e reconstrución.<br>3.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada *Z.<br>3.4.- *Discretización de sistemas continuos.<br>3.5.- Adquisición de datos. Filtrado.<br>3.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto.<br>3.7.- Análise de sistemas en tempo discreto.<br>3.8.- Elección do período de mostraxe.                |
| 4. Técnicas de deseño de reguladores dixitais                  | 4.1.- *Discretización de reguladores continuos.<br>4.2.- Reguladores *PID discretos.<br>4.3.- Regulación *PID dixital con autómatas *programables.<br>4.4.- Síntese directa. Método de *Truxal.<br>4.5.- Deseño no espazo de estados.                                                                                                                                                                             |
| 5. *Implementación dixital de *filtros analóxicos              | 5.1.- *Filtros dixitais. Clasificación.<br>5.2.- Proceso de deseño.<br>5.3.- Realización.<br>5.4.- Deseño de *filtros dixitais partir de *filtros analóxicos.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| *P1. Análise *frecuencial de sistemas de control               | Análise baseada en *diagramas *frecuenciales. Baseándose no *diagrama de *Bode en bucle aberto, compróbanse as aproximacións referidas ao bucle pechado que se suxiren nas clases teóricas. Por último estúdase o efecto do retardo na estabilidade.                                                                                                                                                              |
| *P2. Deseño dun regulador *PID con *Matlab                     | Aplicación dos métodos de deseño estudados sobre un proceso electrónico real ou simulado cun computador persoal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| *P3. Control analóxico en modo corrente: Control lineal (*PI)  | Aplicación dos métodos de deseño en frecuencia analóxicos estudados sobre un proceso electrónico real ou simulado controlado en modo corrente por un regulador *PI analóxico.                                                                                                                                                                                                                                     |
| *P4. Sistemas *muestreados                                     | Introdución da mostraxe de sistemas continuos. Permite utilizar as técnicas básicas de mostraxe e comprobar que se asimilaron correctamente os conceptos explicados nas clases teóricas.                                                                                                                                                                                                                          |
| *P5. *Implementación dixital dun regulador *PID                | *Implementación dun controlador *PID dixital mediante un computador persoal axustado a un proceso simulado cun computador persoal. Para iso utilízase *Matlab e *Simulink cunha □*Toolbox□ de adquisición de datos. Como paso previo analízase a resposta de varios sistemas continuos a partir dos cales se obteñen os seus sistemas discretos equivalentes e compáranse as súas respostas temporais.            |
| *P6. Control dixital en modo corrente: Control lineal (*PI)    | Aplicación dos métodos de deseño dixital estudados sobre un proceso electrónico real ou simulado controlado en modo corrente por un regulador *PI dixital.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| *P7. Sintonía da regulación *PID dun Autómata *Programable     | Un sistema de control de procesos baseado nun *algoritmo *PID pódese implantar cun Autómata *Programable (*PLC) coa vantaxe de que este dispositivo é o máis utilizado na industria para realizar as tarefas de control lóxico, co cal é moi probable que forme parte da instalación a controlar. Por iso propónse a utilización de módulos do autómata que permiten realizar a regulación *PID e a súa sintonía. |
| *P8. *Autosintonía do regulador *PID dun Autómata *Programable | Utilizar o método de *autosintonía do *PID dun *PLC e contrastar cos parámetros obtidos mediante a sintonía realizada na práctica anterior.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| *P9. *Implementación dixital dun filtro analóxico              | Un sistema de control de procesos *implementado cun Procesador Dixital necesita realizar un filtrado previo do sinal procedente dos sensores con obxecto de evitar o fenómeno coñecido como *Aliasing. Nesta práctica propónse deseñar un filtro analóxico e *discretizalo de acordo coas técnicas estudadas nas clases teóricas.                                                                                 |

## Planificación

| Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------|--------------------|--------------|
|---------------|--------------------|--------------|

|                                              |      |      |    |
|----------------------------------------------|------|------|----|
| Prácticas de laboratorio                     | 18   | 27   | 45 |
| Sesión maxistral                             | 32.5 | 32.5 | 65 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 0    | 10   | 10 |
| Informes/memorias de prácticas               | 0    | 8    | 8  |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3    | 19   | 22 |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia. |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.                                                                                                 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O profesor resolverá na aula problemas e exercicios e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.            |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición |
|-----------------------------------------|------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios |            |
| Prácticas de laboratorio                |            |
| Sesión maxistral                        |            |

### Avaliación

|                                              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                      | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                       |  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------------|--|
| Prácticas de laboratorio                     | Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Se esta Avaliación Continua non se supera ao longo do cuadrimestre, o alumno terá dereito a un exame de prácticas para poder superar a avaliación das prácticas. | 20            | C25<br>C26<br>C29                     | D2<br>D6<br>D9<br>D17 |  |
| Informes/memorias de prácticas               | Contabilízase como unha práctica máis                                                                                                                                                                                                           | 0             |                                       |                       |  |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Realizarase un exame final sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.                                                                                                                                                    | 80            | B3<br>C25<br>C26<br>C29               | D3<br>D20             |  |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Deberanse superar ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No exame escrito poderase establecer unha puntuación mínima nalgúns cuestións ou exercicios para superar o mesmo.
- No caso de non superar algunha das partes, poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.
- No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria. O alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizará un exame de prácticas.
- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.
- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).
- Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

**Outros comentarios**

---

- Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---