



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería de control I

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Ingeniería de control I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Código              | V12G330V01602                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OB         | 3     | 2c           |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Impartición         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería de sistemas y automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Coordinador/a       | Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Profesorado         | Barreiro Blas, Antonio<br>Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma<br>López Fernández, Joaquín<br>Paz Domonte, Enrique                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Correo-e            | emmad@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Descripción general | Adquirir conocimiento global y detallado sobre el control realimentado de procesos y sistemas dinámicos continuos y las técnicas de diseño de reguladores con mayor interés a nivel industrial. Introducir al manejo de herramientas de simulación y diseño de sistemas de control, así como de las técnicas empíricas de ajuste de reguladores industriales. |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                        |
| B3     | CG3 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. |
| C25    | CE25 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.                                                                                                               |
| C26    | CE26 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.                                                                      |
| C29    | CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.                                                                                                           |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                              |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                             |
| D16    | CT16 Razonamiento crítico.                                                                                                                                                             |
| D20    | CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.                                                                                                                |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                     | Resultados de Formación y Aprendizaje |            |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/> Soltura en el manejo de herramientas de simulación.                                                                           | B3                                    | C25        | D6<br>D9<br>D16        |
| <input type="checkbox"/> Dominio de las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas en tiempo continuo.                                 | B3                                    | C25<br>C26 | D6<br>D9<br>D16        |
| <input type="checkbox"/> Conocimiento de las técnicas analíticas de diseño de controladores para sistemas continuos.                                   | B3                                    | C26<br>C29 | D6<br>D9<br>D16        |
| <input type="checkbox"/> Habilidades y conocimiento sobre los reguladores industriales, así como de las técnicas empíricas de diseño de controladores. | B3                                    | C26        | D6<br>D9<br>D16<br>D20 |

| <b>Contenidos</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modelado de sistemas dinámicos continuos   | Introducción<br>Modelado en variables de estado<br>Paso de modelo de estados a función de transferencia<br>Paso de función de transferencia a modelo de estados. Formas canónicas<br>Ejemplos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Análisis de sistemas continuos             | Análisis temporal:<br>- Introducción<br>- Respuesta temporal de sistemas lineales de orden $n$ , dominancia, reducción de orden<br>- Estado estacionario<br>- Criterio de estabilidad Routh-Hurwitz<br>- Lugar de raíces, Contorno<br>- Ejemplos<br><br>Análisis frecuencial<br>- Respuesta frecuencial. Trazados frecuenciales<br>- Nyquist: diagrama y criterio de estabilidad<br>- Diagrama de Bode<br>- Márgenes de estabilidad<br>- Respuesta frecuencial en lazo cerrado                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Diseño de controladores en tiempo continuo | Introducción al diseño<br>Tipos de controladores: PID, redes<br>Especificaciones de control: temporales y frecuenciales<br>Controlador proporcional: tiempo y frecuencia<br>Compensación basada en el lugar de raíces: Red atraso/PI, red adelanto/PD, prefiltro, red atraso-adelanto/PID<br>Compensación basada en el diagrama de Bode: Red atraso/PI, red adelanto/PD, red atraso-adelanto/PID                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Reguladores industriales                   | Reguladores industriales.<br>Aspectos prácticos<br>Estrategias de regulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas                                  | Práctica 0. Resolución problemas de modelado<br><br>Práctica 1. Modelado y simulación de un sistema de control con la librería Simulink de Matlab.<br><br>Práctica 2. Modelado y simulación de un sistema de control con la librería "Control System Toolbox"<br><br>Práctica 3. Análisis temporal: transitorio. Dominancia y reducción.<br><br>Práctica 4. Análisis temporal: estado estacionario<br><br>Práctica 5. Análisis temporal con la herramienta sisotool de Matlab<br><br>Práctica 6. Respuesta en frecuencia y gráficas frecuenciales<br><br>Práctica 7. Análisis frecuencial con sisotool de Matlab<br><br>Práctica 8. Diseño de controladores en el dominio temporal<br><br>Práctica 9. Diseño de controladores en el dominio frecuencial |

| <b>Planificación</b>              |                |                      |               |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas           | 12             | 24                   | 36            |
| Prácticas de laboratorio          | 24             | 24                   | 48            |
| Lección magistral                 | 40             | 80                   | 120           |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 18                   | 21            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b> |             |
|---------------------|-------------|
|                     | Descripción |

|                          |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas  | El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios, teniendo que resolver el alumnado ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.                         |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y situaciones concretas que puedan ser desarrolladas/simuladas en el laboratorio de la asignatura. |
| Lección magistral        | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.                                                                                                                   |

#### Atención personalizada

| Metodologías                      | Descripción |
|-----------------------------------|-------------|
| Lección magistral                 | .           |
| Resolución de problemas           | .           |
| Prácticas de laboratorio          | .           |
| Pruebas                           | Descripción |
| Examen de preguntas de desarrollo | .           |

#### Evaluación

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Calificación |    | Resultados de Formación y Aprendizaje |                        |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|---------------------------------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio          | Las prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua (sesión a sesión) con una puntuación de 0 a 10 cada una.<br><br>Los criterios de evaluación son:<br>- Asistencia mínima del 90%.<br>- Puntualidad.<br>- Preparación previa de la práctica.<br>- Actitud y aprovechamiento de la sesión.<br>- Cumplimiento de los objetivos fijados. | 20           | B3 | C25<br>C26<br>C29                     | D6<br>D9<br>D16<br>D20 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen final: Consistirá en una prueba escrita, con una puntuación de 0 a 10 puntos, de carácter individual y presencial, que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios oficiales establecidos por la dirección del centro.                                                                                                    | 80           | B3 | C25<br>C26<br>C29                     | D9<br>D16              |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

- Se deben superar ambas partes (examen final y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose entonces la nota total según el porcentaje indicado anteriormente. En el caso de no superar alguna de las partes, se aplicará un escalado a las notas parciales, de forma que la nota total no supere el 4,5 - Si el alumno no aprueba las prácticas en evaluación continua a lo largo del cuatrimestre, no podrá aprobar la asignatura en la primera convocatoria del curso. En la segunda convocatoria, podrá presentarse a un único examen de prácticas de laboratorio que le permitiría, en caso de superarlo, aprobar las prácticas, y con ello tener opciones de aprobar la asignatura. - Para la consideración de no presentados sólo se tendrá en cuenta la participación en el examen final. - En la segunda convocatoria del mismo curso, el alumnado deberá examinarse de las partes no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios que en ella.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

R. C. Dorf, R.H.Bishop, **Sistemas de control modernos**, Ed. Addison-Wesley, 2005

B.C. Kuo, **Sistemas de control automático**, Prentice Hall,

##### Bibliografía Complementaria

A. Barrientos, R. Sanz, F. Matía, E. Gambao, **Control de sistemas continuos. Problemas resueltos**, McGraw-Hill, 1996

OGATA, K., **Ingeniería de control moderna**, Ed. Prentice-Hal,

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de control II/V12G330V01911

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

---

**Otros comentarios**

---

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---