



Guía docente

| Datos Identificativos | | | | | 2024/25 |
|-----------------------|--|--------------------|-----------------------------------|----------|-----------|
| Asignatura (*) | FUNDAMENTOS DE AUTOMATICA | | | Código | 730G03015 |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Mecánica | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos | |
| Grado | 2º cuatrimestre | Segundo | Obligatoria | 6 | |
| Idioma | CastellanoGallego | | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Industrial | | | | |
| Coordinador/a | Vega Vega, Rafael Alejandro | Correo electrónico | rafael.alejandro.vega.vega@udc.es | | |
| Profesorado | Vega Vega, Rafael Alejandro | Correo electrónico | rafael.alejandro.vega.vega@udc.es | | |
| Web | | | | | |
| Descripción general | <p>En la industria actual, e incluso entre los productos de consumo más usuales, se emplean múltiples sistemas sobre los que se aplican métodos modernos de control. Es por ello que se necesitan técnicos con capacidad para "comprender", "desarrollar" y "aplicar" dichos métodos. Las Escuelas y Centros donde se estudie Ingeniería deben dotar a sus Alumnos de las facultades y conocimientos necesarios que les permitan, sobre todo, "comprender" y "desarrollar", para que en su incorporación al mundo laboral, en colaboración con la experiencia de la Empresa, "desarrolle" y "aplique" dichos métodos con mayor profundidad.</p> <p>Las funciones que permiten lo anterior son, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comprender la utilidad del Control Automático, en nuestro caso, de sistemas lineales y continuos, y conocer sus aplicaciones tanto industriales como en productos de utilización sistemática, como lo son muchos de los de consumo habitual.- Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control.- Conocer y saber utilizar los métodos analíticos necesarios para:<ul style="list-style-type: none">- La modelización de sistemas físicos.- El análisis tanto dinámico como estático de los sistemas en los dominios temporal y frecuencial.- El diseño del regulador más adecuado, que cumpla las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de control.- Conocer la finalidad de cada uno de los elementos que forman parte de un sistema de control, como pueden ser los actuadores, sensores, reguladores, etc.- Elegir, entre las múltiples posibilidades, la estructura de control a implantar más adecuada. | | | | |

Competencias / Resultados del título

| Código | Competencias / Resultados del título |
|--------|--|
| A12 | CR6 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control. |
| B1 | CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |



| | |
|----|--|
| B2 | CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B3 | CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| B4 | CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| B5 | CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| B6 | B3 - Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades. |
| B7 | B5 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| B9 | B8 - Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento. |
| C1 | C3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C2 | C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C4 | C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| C5 | C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |
| C6 | C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|--|--------------------------------------|--|----------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título | | |
| Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control | A12 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 | C1 C2 C4 C5 C6 |

| Contenidos | |
|------------|---------|
| Tema | Subtema |



La realimentación y sus propiedades
Modelado de sistemas dinámicos.

TEMA 1: "Repaso físico-matemático";

1.1.- Sistemas físicos elementales.

1.2.- Fórmulas y teoremas matemáticos elementales.

Problemas.

TEMA 2: "Sistemas de Control Automático";

2.1.- Sistemas de control automático

2.2.- Clasificación de los sistemas de control.

2.3.- Sistemas dinámicos de control.

2.4.- Sistemas lineales. Linealización.

2.5.- Reguladores y servomecanismos. Diferencias.

2.6.- Sistemas en bucle abierto y en bucle cerrado.

2.7.- Elementos de un sistema.

Problemas.

TEMA 3: "Función de transferencia y Diagrama de bloques

3.1.- Modelo matemático de un sistema dinámico.

3.2.- Función de transferencia. Definiciones.

3.3.- Diagrama de bloques.

3.4.- Reducción del diagrama de bloques: flujograma y fórmula de Mason.

Problemas.

TEMA 4: "Sistemas realimentados de control automático";

4.1.- Sistemas con realimentación de la salida.

Definiciones.

4.2.- Sensibilidad.

4.3.- Efectos de la realimentación sobre un sistema de control.

Problemas.



Análisis de estabilidad.

TEMA 5: "Respuesta temporal de un sistema dinámico de control";

5.1.- Introducción.

5.2.- Respuesta impulsional de un sistema.

5.3.- Integral de Convolución.

5.4.- Respuesta temporal de un sistema de primer orden.

5.5.- Respuesta temporal de un sistema de segundo orden.

5.6.- Sistemas de orden superior. Concepto de estabilidad.

5.7.- Estudio de la estabilidad de un sistema por medio de la ubicación de sus polos en cadena cerrada en el plano complejo.

5.8.- Criterio de estabilidad de Routh. Propiedades. Aplicaciones.

Problemas.

TEMA 6: "Errores en régimen permanente de sistemas realimentados";

6.1.- Error en régimen permanente.

6.2.- Tipo de un sistema.

6.3.- Señales de entrada y constantes de error.

6.4.- Errores con realimentación no unitaria.

Problemas.

TEMA 7: "Estudio de la estabilidad de un sistema realimentado mediante el lugar de las raíces";

7.1.- Lugar geométrico de las raíces.

7.2.- Condiciones básicas del lugar de las raíces.

7.3.- Reglas de construcción del lugar

7.4.- El contorno de las raíces.

Problemas.

TEMA 8: "Respuesta frecuencial de un sistema";

8.1.- Introducción.

8.2.- Respuesta de frecuencia.

8.3.- Respuesta de frecuencia y diagrama cero-polar.

8.4.- Representaciones gráficas.

TEMA 9: "Diagramas de Bode o logarítmicos";

9.1.- Introducción.

9.2.- Representación de términos.

9.3.- Sistemas de fase mínima y sistemas de fase no mínima.

Problemas.

TEMA 10: "Criterio de estabilidad de Nyquist";

10.1.- Diagrama polar.

10.2.- Criterio de estabilidad de Nyquist

Problemas.

TEMA 11: "Estabilidad relativa";

11.1.- Estabilidad relativa.

11.2.- Margen de ganancia y margen de fase.

11.3.- Estabilidad en los diagramas de Bode.

11.4.- Frecuencia de corte y ancho de banda.

11.5.- Especificaciones frecuenciales.

11.6.- Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta temporal.

11.7.- Respuesta de frecuencia en bucle cerrado.

Problemas.



| | |
|--|---|
| Acciones básicas de control Diseño y ajuste de controladores. Control PID Técnicas de análisis y simulación de control | TEMA 12: "Consideraciones básicas de diseño de sistemas" 12.1.- Introducción. 12.2.- Tipos de compensación. 12.3.- Especificaciones de funcionamiento. 12.4.- Condiciones básicas de diseño. 12.5.- Metodología para el diseño de compensadores TEMA 13: "Reguladores" 13.1.- Introducción 13.2.- Acciones básicas de control 13.3.- Regulador proporcional (P) 13.4.- Regulador integral (I) 13.5.- Regulador proporcional-integral (PI) 13.6.- Regulador proporcional-derivativo (PD) 13.7.- Regulador proporcional-integral-derivativo (PID) 13.8.- Conclusiones TEMA 14: "Técnicas de ajuste de reguladores" 14.1.- Introducción 14.2.- Ajuste por el método de Ziegler-Nichols 14.3.- Ajuste por el método del Lugar de las Raíces Problemas. |
|--|---|

| Planificación | | | | |
|--------------------------|--|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 30 | 34 | 64 |
| Solución de problemas | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 20 | 30 | 50 |
| Prácticas de laboratorio | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 10 | 15 | 25 |
| Prueba mixta | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | 0 | 6 | 6 |
| Atención personalizada | | 5 | 0 | 5 |

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|--------------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | En ella se irán desarrollando los conceptos y ejemplos necesarios para la comprensión del temario |
| Solución de problemas | Se realizarán en clase ejercicios y problemas complementarios a lo desarrollado en las sesiones magistrales |
| Prácticas de laboratorio | Las prácticas de laboratorio complementan la formación |
| Prueba mixta | Consistirá en la realización de los exámenes de la Asignatura |

| |
|------------------------|
| Atención personalizada |
|------------------------|



| Metodoloxías | Descrición |
|---|---|
| Sesión magistral Solución de problemas Prácticas de laboratorio | Asociadas a las lecciones magistrales y de solución de problemas, cada Alumno dispone para la resolución de sus dudas, de las correspondiente sesiones de tutoría personalizada. La realización de las prácticas de laboratorio será llevada personalmente por uno de los profesores designados. |

| Evaluación | | | |
|--------------------------|--|--|--------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Calificación |
| Prueba mixta | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | Hay dos exámenes de la materia: - examen parcial: tiene carácter eliminatorio de la primera parte de la asignatura. Tiene un peso del 50% de la nota de esta metodoloxía. Solo se pueden presentar a este examen los alumnos que hayan asistido al 80% de las clases hasta el momento de la prueba. - examen final: prueba mixta de la segunda parte de la asignatura para los alumnos que hayan aprobado el parcial. En este caso, representa el 50% de la nota de esta metodoloxía. Los alumnos que no se hayan presentado al parcial o que no lo hayan superado, se examinarán del contenido de toda la materia y la nota representa el 100% de esta metodoloxía. | 70 |
| Solución de problemas | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | Se propondrá a lo largo del cuatrimestre la entrega de distintos ejercicios, problemas o trabajos. Solo podrán hacer la entrega los alumnos que hayan asistido a la clase en la que se hace la propuesta. Además se valorará la participación activa en el aula a través de cuestiones, ejercicios o tests. | 20 |
| Prácticas de laboratorio | A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6 | Se evaluarán por la participación del alumno en las mismas y por los informes entregados. No asistir a las prácticas o no entregar el informe supone una calificación de cero en este apartado. La nota de prácticas se conservará dos cursos académicos: el curso de realización y el siguiente. Pasado este tiempo deberán repetirse. Para aprobar la materia es indispensable realizar y aprobar las Prácticas de Laboratorio (mínimo de 0.5 puntos sobre 1). | 10 |
| Otros | | | |

Observaciones evaluación



En la segunda oportunidad el peso de las metodologías es el mismo que para la primera oportunidad. En la segunda oportunidad solo es posible realizar la Prueba Mixta, que abarcará el total de la materia (no hay posibilidad de liberar partes incluso aunque se haya aprobado el parcial). Las notas de "Solución de problemas" y "Prácticas de Laboratorio" serán las que se hayan obtenido en el curso (no es posible repetir o sustituir por otras las actividades de estas metodologías).

La ponderación de las metodologías en la convocatoria adelantada (Diciembre) es la misma que en el resto de convocatorias/oportunidades. El alumnado que concurra a esta convocatoria tendrá que realizar la Prueba Mixta y se mantienen las calificaciones de las metodologías "Solución de problemas" y "Prácticas de Laboratorio" del curso anterior.

Los Alumnos con "dispensa académica" deberán realizar y entregar la memoria de las "Prácticas de laboratorio" (10%), para lo que acordará con el profesor un horario conveniente. Deberá además entregar un trabajo tutelado que sustituye la "solución de problemas" (20%). Tiene que realizar la prueba objetiva (70%) en las mismas condiciones que los alumnos que no tienen esta dispensa.

En ninguna prueba mixta se podrá acceder con ningún tipo de reloj.

En la solución de los problemas que se propongan en las pruebas mixtas se deberán emplear los métodos explicados en clase. Resolverlos empleando cualquier método distinto de los explicados en clase no se dará por bueno y el apartado correspondiente se valorará con un cero.

Para aprobar la asignatura en cualquiera de las convocatorias u oportunidades, es necesaria una calificación global mínima de 3,5 sobre 7 en el apartado de "Prueba Mixta". Si no se cumpliera esta condición el alumno será calificado sobre 10 con una nota final igual a la que tenga, sobre 7, en la prueba mixta.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar las Prácticas de Laboratorio (nota mayor que 0,5 sobre 1). En caso de que no se cumpla esta condición la calificación global sobre 10 del alumno en la materia será la que haya obtenido en las prácticas sobre 1.

Todos los aspectos normativos relacionados con ?dispensa académica?, ?dedicación al estudio?, ?permanencia? y ?fraude académico? se registrarán de acuerdo con la normativa académica vigente da UDC.

Fuentes de información

| | |
|-----------------------|---|
| Básica | <ul style="list-style-type: none"> - Katsuhiko Ogata (2003). Ingeniería de control moderna. Prentice Hall - Benjamín Kuo (1996). Sistemas de control automático. Prentice Hall - Dorf/Bishop (2005). Sistemas de control moderno. Prentice Hall <p>A principal fonte de información son os apuntamentos de clase. A bibliografía adxunta serve para completalos e profundar na materia</p> |
| Complementaria | |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

FÍSICA II/730G03009

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD/730G03012

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G03016

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

1.- La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: 1.1. Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático. 1.2. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías