

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34929
Nombre	Dinámica y control
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	12 - Dinámica y Control	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
ESPI HUERTA, JOSE MIGUEL	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

Esta es una asignatura de carácter obligatorio que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial. La carga lectiva total es de 6 ECTS. La carga de trabajo para el alumno es de 150 horas a lo largo del cuatrimestre, de las cuales 60 son presenciales y 90 son de trabajo fuera de aula.

Esta asignatura conforma de modo único la materia “Dinámica y Control”. Se trata de una asignatura multidisciplinar que debe aportar al alumno una visión global y práctica de los sistemas realimentados.

La asignatura proveerá al alumno de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería de Control, para el análisis y la implementación de los sistemas de control realimentados que son necesarios en los equipos electrónicos y en los procesos de producción industriales.

La asignatura pretende capacitar al alumno para el análisis y el diseño de los sistemas de control. Se



abordarán los problemas de la modelización de los procesos y su control realimentado. Se presentarán los métodos gráficos usados para representar sistemas realimentados (diagramas de bloques o de flujo), y los métodos para analizar la estabilidad de los mismos. Finalmente se describirán los métodos habituales de diseño de compensadores PID analógicos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Los conocimientos previos recomendables para seguir el curso de la asignatura son:

- Los que se adquieren en las asignaturas de matemáticas que se imparten en primer curso (especialmente Matemáticas I y II). Dentro de estos conocimientos cabe destacar los cálculos con variable compleja y la transformada de Laplace.
- La teoría de circuitos, las representaciones de respuesta en frecuencia y las funciones de transferencia (que se tratan en la asignatura Teoría de Redes Eléctricas de primer curso).
- La elect

COMPETENCIAS

1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial

- 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.
- CG4 - 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 (con la tecnología específica de Electrónica Industrial).
- CG23 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras haber superado la asignatura Dinámica y Control, el alumno debe haber adquirido una serie de destrezas, de entre las que se destacan:

- Ser capaz de modelizar algunos de los procesos físicos más frecuentes en la industria (CG3).
- Conocer y ser operativo en el manejo de los diagramas de bloques y de flujo para representar los sistemas realimentados (CG3).
- Analizar si un sistema realimentado será estable o no, y, en caso de no serlo, saber determinar sus márgenes de estabilidad (CG23).



- Conocer los diferentes tipos de compensación que pueden utilizarse (CG23)
- Diseñar el compensador de un sistema de control acorde a unas especificaciones transitorias / frecuenciales (CG4, CG23).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción al Control Realimentado

- Terminología y definiciones.
- Ejemplos de sistemas de control.
- Historia del control automático.

2. Dinámica de Sistemas

- Introducción.
- Modelización. Obtención de ecuaciones diferenciales no lineales.
- Linealización. Obtención de funciones de transferencia.
- Sistemas de primer orden sin ceros. Tiempo de establecimiento.
- Sistemas de primer orden con cero.
- Sistemas de segundo orden sin ceros. Sistema sobreamortiguado. Sistema subamortiguado. Coeficiente de amortiguamiento. Sobreoscilación. Respuesta en frecuencia.
- Sistemas de segundo orden con cero.
- Sistema reducido equivalente.

3. Representación y Cálculo de los Sistemas Realimentados

- Diagramas de bloques: Realimentación básica. Ganancia de lazo y ganancia de lazo cerrado. Señal de error. Reglas de simplificación gráfica. Ejemplos.
- Propiedades de los sistemas realimentados: Sensibilidad. Precisión de regulación. Corrección dinámica.
- Diagramas de flujo: Reglas de simplificación gráfica. Ejemplos. Transformación de diagramas de bloques a diagramas de flujo. Regla de Mason. Ejemplos de aplicación.

4. Análisis Estático de los Sistemas Realimentados

- Introducción. Relaciones estáticas en un proceso no lineal.
- Análisis estacionario. Modelo estático del actuador, proceso y sensor. Análisis estático del sistema realimentado. Ejemplos.
- Errores unitarios: errores de posición, de velocidad y de aceleración. Sistemas de tipo 0, 1 y 2.
- Conclusiones.



5. Estabilidad de los Sistemas Realimentados

- Introducción.
- Estabilidad en lazo cerrado: Polinomio característico. Condición necesaria de estabilidad.
- Análisis de estabilidad absoluta: Criterio de Routh-Hurwitz.
- Análisis de estabilidad relativa: Criterio de estabilidad de Nyquist. Diagrama de Nyquist.
- Márgenes de fase y de ganancia. Estabilidad basada en los márgenes. Estabilidad y retardos.
- Relaciones entre características de lazo abierto y de lazo cerrado: Diagramas de Bode de lazo cerrado. Tiempo de establecimiento y frecuencia de cruce de ganancia. Sobreoscilación y margen de fase.

6. Diseño de los Sistemas de Control Realimentado

- Introducción.
- Tipos de compensadores analógicos: compensadores P, I, D, PD, PI, PI+polo, PID, Adelanto, Atraso, Atraso-Adelanto, PID+polo, PID+2 polos.
- Diseño basado en la respuesta en frecuencia del lazo: Especificaciones de diseño sobre el Bode del lazo. Determinación del tipo de compensador adecuado. Ejemplos.
- Diseño frecuencial asintótico. Ejemplos de diseño.
- Diseño frecuencial analítico. Necesidad de prefiltro. Ejemplos de diseño.
- Diseño sobre el lugar de las raíces: Cálculo de los polos dominantes. Condiciones del argumento y del módulo. Ejemplos de diseño.
- Ejemplo de aplicación.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	15,00	0
Estudio y trabajo autónomo	40,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	25,00	0
TOTAL	150,00	



METODOLOGÍA DOCENTE

CLASES DE TEORÍA.

Las clases de teoría se impartirán de manera magistral. Tras la introducción de un contenido nuevo, se ilustrará su aplicación con ejemplos prácticos (CG3, CG23). Después, el profesor podrá proponer un problema relacionado para su realización no presencial (CG4, CG23), que se resolverá en la siguiente clase de problemas.

CLASES DE PROBLEMAS.

Durante las clases de problemas el profesor resolverá problemas-ejemplo y todos los problemas propuestos a los alumnos para su realización no presencial.

CLASES DE LABORATORIO.

Se impartirán en los laboratorios del centro. La realización de las prácticas requerirá de equipos electrónicos específicos y ordenadores. Los alumnos se organizarán en grupos de 2 o 3 alumnos. Las prácticas dispondrán de un guión descriptivo de las mismas.

EVALUACIÓN

En primera convocatoria el alumno podrá elegir entre dos modalidades de evaluación: evaluación continua o evaluación por examen final. En segunda convocatoria el alumno siempre será evaluado por la modalidad de examen final. Ambas modalidades se detallan a continuación.

a) Modalidad de EVALUACIÓN CONTINUA:

- Evaluación de teoría-problemas:

Se realizarán 2 exámenes parciales: el primero a mitad de cuatrimestre, y el segundo el día fijado por el centro para la realización del examen de primera convocatoria. Los alumnos que aprueben el primer parcial sólo tendrán que examinarse de los contenidos de la segunda parte de la asignatura en el segundo parcial, y su nota de Teoría-Problemas (*nota_teorpro*) se obtendrá como media aritmética de ambos parciales. Los alumnos que suspendan el primer parcial tendrán que examinarse de toda la asignatura en el segundo parcial, obteniendo *nota_teorpro* directamente de ese examen.

- Evaluación de laboratorio:

Se realizará la evaluación continua de las prácticas de laboratorio y se obtendrá *nota_prac* como media aritmética de todas ellas.

Se realizará un examen de laboratorio, que en caso de aprobarse determina *nota_test*. En caso contrario *nota_test* = 0.



La calificación final de laboratorio se calculará como:

$$nota_lab = 0.7*nota_prac + 0.3*nota_test.$$

b) Modalidad de EXAMEN FINAL:

Se realizará un examen final de teoría-problemas y otro de laboratorio en la fecha fijada por el centro, obteniéndose directamente *nota_teorpro* y *nota_lab* de dichos exámenes. Para poder acogerse a esta modalidad en primera convocatoria, el alumno deberá indicarlo al profesor de laboratorio al inicio de las clases, evitando ser evaluado por éste de forma continua, y no deberá realizar el primer examen parcial de teoría-problemas.

Independientemente de la modalidad de evaluación elegida, será necesario un mínimo de 5 tanto en teoría-problemas (*nota_teorpro*) como en laboratorio (*nota_lab*) para aprobar. En ese caso la nota final de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera:

$$Nota_final = (2*nota_teorpro + nota_lab)/3.$$

En caso contrario: $Nota_final = \min(nota_teorpro, nota_lab)$.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación i Calificación de la Universitat de València para Grados i Masters.

REFERENCIAS

Básicas

- b1: Ingeniería de Control Moderna. Katsuhiko Ogata. Ed. Pearson. ISBN: 9788483226605. ISBN (e-book): 9788483229552.
http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259
- b2: Sistemas de Control Moderno. Richard C. Dorf. Ed. Pearson. ISBN: 9788420544014.