7-08

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI

REGULACION AUTOMATICA (T.E.)

CÓDIGO 0110438-

UNED

7-08

REGULACION AUTOMATICA (T.E.)

CÓDIGO 0110438-

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
NOTA IMPORTANTE
OTROS MEDIOS DE APOYO
IGUALDAD DE GÉNERO

OBJETIVOS

Esta asignatura se centra en el estudio de los sistemas lineales de cara a su análisis, tanto en el dominio temporal como frecuencial. Se da una visión general de los métodos utilizados en Regulación Automática partiendo de los conceptos básicos de la asignatura.
En las primeras Unidades Didácticas desarrolla, a partir de los sistemas físicos, un modelo matemático que introduce el concepto de diagrama estructural y de bloques, de función de transferencia y de sistemas automáticos de regulación en bucle abierto y en bucle cerrado. Todo esto se ilustra con ejemplos de elementos y componentes físicos utilizados frecuentemente en sistemas de Regulación Automática. Se expone también la metodología y fundamentos matemáticos empleados para el análisis de los sistemas lineales continuos en el tiempo objeto de la asignatura.
Seguidamente se estudia la estabilidad absoluta y relativa del sistema, su respuesta en régimen transitorio y su precisión en régimen permanente. Para el análisis de estabilidad se utilizan los métodos clásicos de "Análisis en el dominio de la frecuencia" y "Análisis en el dominio del tiempo" así como "El método del lugar de las raíces" y "El método de Nyquist" para sistemas realimentados. La respuesta en régimen permanente se estudia a partir de los coeficientes de error.
En la cuarta Unidad Didáctica se aborda también el problema de la compensación y diseño de los sistemas lineales de regulación, objetivo final de esta asignatura, que permite estructurar y materializar dichos sistemas.
En la última Unidad Didáctica se presentan métodos de cálculo que trabajan directamente en el dominio temporal, sobre las ecuaciones diferenciales que caracterizan el comportamiento dinámico del sistema, valiéndose del álgebra matricial.
El espectacular desarrollo tecnológico experimentado por los modernos computadores digitales así como los nuevos métodos de cálculo numérico que permiten resolver cientos de ecuaciones diferenciales simultáneas de primer orden en un reducido período de tiempo han fomentado el desarrollo de la "Teoría moderna de control". Ésta se caracteriza por utilizar para el tratamiento del sistema una representación interna del mismo, basada en los conceptos de "estado" y "variables de estado" del sistema.

CONTENIDOS

1.ª PRUEBA PERSONAL: TEMAS DEL 1 AL 6

Los puntos indicados dentro de cada tema se corresponden con la numeración de los epígrafes del libro propuesto como bibliografía básica.

UNIDAD DIDÁCTICA I. Descripción y representación de los sistemas dinámicos. Métodos matemáticos

TEMA 1. Conceptos básicos. La Transformada de Laplace

1.1 Introducción

1.2 Ejemplos de sistemas de control

1.3 Control en sistemas realimentrados y en cadena abierta

2.1 Introducción

2.2 Variables y funciones complejas

2.3 Transformada de Laplace
2.4 Teoremas
2.5 Transformada inversa de Lapace
2.7 Resolución de ecuaciones diferenciales lineales invariantes en el tiempo
(2.6 Utilización de Matlab: Prácticas)

TEMA 2. Representación de los sistemas de regulación
3.1 Introducción
3.2 Funciones de transferencia. Respuesta impulsional
3.3 Sistemas de regulación
3.4 y 3.5 Representación de sistemas mediante variables de estado
3.9 Diagramas de flujo. Fórmula de Mason
3.10 Linealización de sistemas
(3.6 Utilización de Matlab: Prácticas)

TEMA 3. Modelos matemáticos de sistemas dinámicos
3.7 Sistemas mecánicos
3.8 Sistemas eléctricos y electrónicos
4.2 Sistemas hidráulicos
4.5 Sistemas térmicos

UNIDAD DIDÁCTICA II. Repuesta de los sistemas de regulación en régimen transitorio y permanente
TEMA 4. Respuesta transitoria y estacionaria de los sistemas
5.1 Introducción
5.2 Sistemas de primer orden
5.3 Sistemas de segundo orden
5.4 Sistemas de orden superior
5.7 Criterio de estabilidad de Routh
5.8 Acciones de control derivativas e integrales
5.9 Régimen permanente. Errores del sistema
(5.5 y 5.6 Utilización de Matlab: Prácticas)

TEMA 5. Los sistemas dinámicos en el dominio de la frecuencia
8.1 Introducción
8.2 Diagramas de Bode
8.4 Diagramas Polares
8.6 Diagrama amplitud –ángulo de fase (ábaco de Black)
(8.3 y 8.5 Utilización de MATLAB: Prácticas)

UNIDAD DIDÁCTICA III. Métodos de análisis de los sistemas de regulación
TEMA 6.Análisis dinámico en el dominio del tiempo: Método del Lugar de las Raíces
6.1 Introducción

6.2 y 6.3 Trazado del Lugar de las Raíces. Reglas de construcción
6.5 Lugar inverso de las raíces
6.6 Sistemas condicionalmente estables
6.7 Lugar de las Raíces para sistemas con tiempos muertos
(6.4 Utilización de Matlab: Prácticas)

2.ª PRUEBA PERSONAL: TEMAS DEL 7 AL 11

TEMA 7. Análisis de sistemas dinámicos en el dominio de la frecuencia
8.7 Criterio de estabilidad de Nyquist
8.8 Análisis de estabilidad
8.9 Estabilidad relativa
8.10 Respuesta en frecuencia de sistemas realimentación unitaria: ábaco de Nichols
8.11 Obtención experimental de la función de transferencia

UNIDAD DIDÁCTICA IV. Diseño de sistemas de regulación

TEMA 8.Técnicas de compensación utilizando el método del Lugar de las Raíces
7.1 Introducción
7.2 Consideraciones generales para el diseño de sistemas de regulación
7.3 Compensación con redes de adelanto de fase
7.4 Compensación con redes de atraso de fase
7.5 Compensación con redes de adelanto-atraso
7.6 Compensación en paralelo

TEMA 9.Técnicas de compensación basadas en el método de la respuesta en frecuencia
9.1 Introducción
9.2 Compensación con redes de adelanto de fase
9.3 Compensación con redes de atraso de fase
9.4 Compensación con redes de adelanto-atraso de fase
9.5 Conclusiones

TEMA 10. Controladores PID
10.1 Introducción
10.2 Reglas de ajuste de compensadores PID

UNIDAD DIDÁCTICA V. Teoría de control en el espacio de estado

TEMA 11. Análisis de sistemas de regulación en el espacio de estado
11.1 Introducción
11.2 Representación de los sistemas en el espacio de estado
11.4 y 11.5 Resolución de las ecuaciones de estado invariables en el tiempo
11.6 Controlabilidad
11.7 Observabilidad
(11.3 Utilización de Matlab: Prácticas)

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788420536781
Título:INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA (4ª)
Autor/es:
Editorial:PRENTICE-HALL

Las unidades didácticas son completamente autosuficientes en cuanto al contenido teórico de la asignatura y están compuestas por:
–*Ingeniería de Control Moderna.* KATSHUIRO OGATA. Editirial Prentice Hall, 4.ª ed., 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Si se desean textos complementarios de apoyo a la asignatura, cualquiera de los siguientes es válido:
ANDRÉS PUENTE, E.: *Regulación Automática I*. Sección de Publicaciones. ETSII, UPM, 1997.
ARACIL, R., y ALBERTOS, P.: *Problemas de Regulación Automática*. Sección de Publicaciones ETSII. UPM, 1993.
BARRIENTOS; SANZ; MATÍA, y GAMBAO: *Control de sistemas continuos. Problemas resueltos*. McGraw-Hill, 1996.
DI STEFANO; STUBBGEUD, y WILLIAMS: *Retroalimentación y sistemas de control*. Serie Schaum, McGraw-Hill, 1992.
WIBERG, D.: *Espacio de estado de sistemas lineales*. Serie Schaum, McGraw-Hill.
El segundo libro trata de manera muy adecuada el tema de la modelización, pero no cubre los de análisis y diseño armónico. Dicho tipo de problemas los podrá encontrar en los textos 3 y 4 que, por otra parte también tratan correctamente el resto de las materias de las cuatro primeras unidades didácticas. El quinto cubre la parte correspondiente a la quinta Unidad Didáctica, sin embargo este texto está agotado y es difícil de localizar.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA
Las pruebas de evaluación a distancia, la quinta Unidad Didáctica y la colección de problemas de la UNED constituyen un libro que se les envía a los alumnos por correo. Para ello deben solicitarlo a principio de curso a la Secretaría del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control.
Se recomienda que se realicen con especial cuidado los ejercicios de evaluación a distancia,

ya que están formados por ejercicios de exámenes de años anteriores. La recepción de los ejercicios de evaluación será los siguientes días:
Unidades Didácticas 1 y 2: antes del 19 de diciembre.
Unidades Didácticas 3, 4 y 5: antes del 8 de mayo.
El objeto de esto es que se pueda recibir las evaluaciones de estos ejercicios con la antelación suficiente al examen.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

DEBEN ESTAR REALIZADAS EN ANTERIORES CURSOS PARA PODER SUPERAR LA ASIGNATURA.

PRUEBAS PRESENCIALES

Para la Primera Prueba Personal entrarán los temas de 1 al 6 incluidos. El resto entrará en la Segunda Prueba Personal.

INFORMES DEL PROFESOR TUTOR

Dado que la mayor parte del alumnado de esta asignatura no tiene un profesor tutor en el Centro Asociado al que pertenece, estos informes sólo se considerarán en los casos en que la calificación de las Pruebas Personales esté en un intervalo muy próximo al aprobado sin llegar a éste.

CRITERIOS GENERALES PARA LA EVALUACIÓN FINAL

Los exámenes son totalmente prácticos, realizándose normalmente entre tres y cuatro problemas. La puntuación de los mismos dependerá de la complejidad de cada ejercicio pudiendo variar entre 2 y 4 puntos sobre los 10 con que se valorará la Prueba Personal. Las pruebas de evaluación a distancia no serán consideradas para la calificación de la asignatura, aunque sí pueden influir en los casos de indeterminación para subir mínimamente la nota final.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

NO TIENE DOCENCIA POR SER UNA ASIGNATURA EN EXTINCIÓN
En el edificio de la ETS de Ingenieros Indusriales de la UNED en la Ciudad Universitaria de Madrid, despacho 1.31.

D. Francisco Mur Pérez
Tel.: 91 398 77 80
Correo electrónico: **fmur@ieec.uned.es**

NOTA IMPORTANTE

Esta asignatura está en proceso de extinción, sin docencia, por lo que haber estado **matriculado previamente** y tener **aprobadas las prácticas** son requisitos imprescindibles para poder matricularse en ella. Véase en la parte general de la guía las indicaciones para matricularse en asignaturas en extinción.

OTROS MEDIOS DE APOYO

Programas de radio: Consultar la *Guía de Medios Audiovisuales* de la UNED. En principio no hay ninguna programación prevista. Existen copias de programas de cursos anteriores en los

Centros Asociados. Consúltenlos.

Consulte la página *web* https://www.ieec.uned.es/ para obtener información actualizada de la asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.