

Planificación de la Asignatura: Control Avanzado y Automatismo

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0862

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Electrónica

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: luciano.schiaffino@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral 2º Cuatrimestre

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Compensadores serie, de avance, retardo, combinados, aplicaciones. Lazos especiales de una entrada / salida (SISO), FeedForward, cascada. Su diseño. Lazos múltiples (MIMO), compensadores, desacoples. Controladores Lógicos Programables (PLC), arquitectura, módulos, programación

Correlativas Regulares para cursar:

Tercer año

Control Básico

Correlativas Aprobadas para cursar:

Segundo año

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Segundo año

Control Básico

Objetivo General:

Que el alumno profundice las estrategias de control y automatismo completando los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura Control Básico para su aplicación en la vida profesional.

Objetivos Particulares:

Cursando la asignatura "Control avanzado y automatismo" se pretende lograr los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

CONOCIMIENTOS:

Compensadores: tipos, caracterización, funciones, diseño en un lazo de control, ajustes, circuitos que los caracterizan.

Control Digital: reducción de bloques, transformaciones entre el plano S y Z, diseño en el campo digital, implementación de controladores digitales

Representación y diseño en espacio de estados: representación de un sistema en las formas: controlable, observable, canónica diagonal y de Jordan, diseño de un sistema de control mediante realimentación de estado

Estrategias avanzadas de control: sistemas y controles de tiempo muerto, respuesta inversa, feedforward, sistemas de múltiples lazos, sistemas MIMO.

Controladores lógicos programables (PLC): tipos, lenguaje de programación, desarrollo de sistemas reales de control mediante PLC.

HABILIDADES o DESTREZAS:

Predecir la estabilidad de sistemas de bucle cerrado.

Ajustar y seleccionar adecuadamente los distintos tipos de compensadores para una consigna de diseño propuesta.

Diseñar sistemas de lazo cerrado en su conjunto empleando técnicas analíticas y experimentales avanzadas.

Realizar sistemas reales de control digital.

Realizar sistemas reales de control mediante controladores lógicos programables.

Realizar el diseño de un control mediante realimentación de estado.

Realizar búsquedas bibliográficas o en Internet sobre temas específicos.

Integrar y relacionar los distintos conceptos de la propia materia y de otras del plan de estudio ya cursadas.

Expresar y defender sus ideas, así como comunicarse con los docentes de la cátedra y los integrantes de su

grupo de trabajo.

ACTITUDES:

Desarrollar la capacidad de trabajo en grupo.

Desarrollar una actitud analítica y crítica de soluciones de los problemas referentes al control avanzado de sistemas.

Desarrollar en el alumno la capacidad de autoaprendizaje.

Desarrollar en el alumno estrategias que le permitan asumir riesgos y manejar su estrés personal.

Desarrollar el manejo numérico, de las computadoras, Internet y el uso del idioma inglés.

Desarrollar una actitud proactiva.

Programa Analítico:

Unidad 1: Compensadores en bucle cerrado

1.1 Repaso general: estabilidad absoluta y relativa, respuesta frecuencial (diagramas de Bode y Nyquist) de sistemas, método del lugar de las raíces.

1.2 Error en estado estable: definición de los errores en sistemas de control para consigna y carga, constantes de error, ejemplos.

1.3 Compensadores: definición, ubicación en serie y paralelo, compensadores de adelanto, atraso y atraso-adelanto: estudio - caracterización temporal y frecuencial – diseño (por lugar de raíces y por Bode) - circuitos, diseño de lazos de control con compensadores.

Unidad 2: Análisis y Diseño mediante Espacio de Estados

2.1 Introducción a variables de estado: definición, representación de un sistema lineal e invariante en el tiempo, matriz de transición de estado y matriz de transferencia, descripción de sistemas físicos mediante espacio de estados.

2.2 Representación de sistemas en el espacio de estados: forma controlable, forma observable, forma canónica diagonal y Jordan, otras transformaciones para la representación en estados de un sistema.

2.3 Diseño en el espacio de estados: controlabilidad y observabilidad de un sistema, diseño mediante realimentación de estado, diseño del error en estado estable por medio del control integral

Unidad 3: Control Digital

3.1 Introducción al Control Digital: muestreo y retención, repaso de la transformada Z, teorías de muestreo en sistemas de control, reducción de diagramas de bloques digitales y mixtos, estabilidad de un sistema digital, transformaciones del plano Z al plano S, ecuaciones en diferencias.

3.2 Diseño de Controladores Digitales: errores en estado estable en un sistema digital, diseño de controladores en el plano S y su transformación al plano Z, diseño de controladores en el plano Z, simulación de sistemas digitales en bucle cerrado, implementación de un controlador digital, control digital en un sistema real.

Unidad 4: Automatización e introducción a estrategias avanzadas de control

4.1 Controladores Lógicos Programables (PLC): definición, tecnologías, lenguajes de programación, reglas de programación, diseños de sistemas de control con PLC, simulación, control en bucle cerrado de sistemas reales con PLC.

4.2 Introducción a estrategias avanzadas de control: Compensador y sistemas con tiempo muerto, sistemas

y compensador de respuesta inversa, sistemas feedforward, controladores Fuzzy Logic, sistemas de múltiples lazos: ejemplos en cascada, sistemas MIMO: definición, interacción y desacople.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

Problemas de Repaso Lugar de Raíces, Respuesta en Frecuencia y Transformada de Laplace: 1 clase

Problemas y aplicaciones de Compensadores: 2 clases

Problemas y aplicaciones de Control Digital: 2 clases.

Laboratorio de Compensadores y Control Digital: 2 clases

Problemas de Variables de Estado y Realimentación de Estado: 2 clases

Problemas con programación de PLC: 1 clase

Laboratorio Control lógico programable (PLC): 3 clases

Coloquio sobre estrategias avanzadas de Control: análisis y presentación de una publicación científica: 3 clases

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

La evaluación al estudiante será continua con instancias de evaluación formativa y sumativa. La asignatura tiene previsto un parcial y su recuperatorio para obtener la promoción. Corregido el parcial o recuperatorio se fijaran días y horarios para poder analizar los mismos con los estudiantes en forma individual posibilitando de esta forma que estas evaluaciones sumativas se orienten a un proceso formativo.

Los laboratorios de la asignatura son evaluados principalmente mediante rúbricas. De esta forma a medida que se va avanzando en el laboratorio la rúbrica permitirá a los estudiantes del grupo y docentes de la clase detectar los aspectos que deben ser reforzados y aquellos que se manejan adecuadamente. Los aspectos a mejorar podrán volverse a realizar y presentar en la misma clase o en una instancia posterior (recuperatorio del laboratorio). Las rúbricas serán publicadas previamente a la realización del laboratorio en el aula virtual de la asignatura. En particular la evaluación formativa permite lograr una realimentación al estudiante sobre la valoración que realiza el docente, de esta forma se aplica el propio concepto de control de sistemas a la metodología de evaluación de la asignatura.

La calificación final en los casos de promoción incluirá aspectos vinculados a las calificación en el parcial/recuperatorio, la valoración de los docentes en cuanto participación en clase y las evaluaciones de los laboratorios.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Examen Final para estudiantes en la condición de regular:

El examen final es la instancia donde el alumno integra toda la materia, razón por lo cual resulta sumamente importante. Las fechas de los mismos las aprueba el Consejo Directivo por medio del calendario académico.

Final para alumnos regulares: el examen consta en general de dos (2) ejercicios teórico-práctico que sintetizan e integran los conocimientos, herramientas y destrezas adquiridas por los estudiantes durante el cursado, su evaluación es de forma global, pudiendo para su resolución hacer uso de software específico. La duración estimada es de tres (3) horas. Se requiere un 60% como promedio de los 2 ejercicios para aprobar.

Final para alumnos libres: el examen consta en general de dos (2) ejercicios teórico-práctico que se aprueba con un 70% en promedio. Además se deberá rendir y aprobar un examen de práctica de laboratorio a elección de la cátedra y demostrar en forma oral conocimientos de la asignatura a través de una serie de preguntas globalizadoras.

Condiciones de Regularidad :

Los siguientes requisitos se requerirán a los alumnos para la PROMOCIÓN de la materia:

Aprobar el parcial o el recuperatorio con más de 70 %.

Tener 70 % de asistencia a las clases de la asignatura (de teoría y de práctica).

Aprobar la presentación de una publicación (paper) sobre estrategias avanzadas de control de sistemas.

Aprobar con más del 60%: todos los laboratorios y todos los informes de ejercicios por temas .

Los siguientes requisitos se requerirán a los alumnos para la REGULARIDAD de la materia:

Tener 70 % de asistencia a las clases de la asignatura (de teoría y de práctica).

Aprobar la presentación de una publicación (paper) sobre estrategias avanzadas de control de sistemas.

Aprobar con más del 60%: todos los laboratorios y todos los informes de ejercicios por temas.

Bibliografía Principal:

KATSUHIKO OGATA.- “Ingeniería de Control Moderna”

Editorial: Prentice-Hall

Edición: Quinta

Año: 2010

ISBN 9788483226605

KATSUHIKO OGATA.- “Sistemas de Control en Tiempo Discreto”

Editorial: Pearson

Edición: Segunda

Año: 1996

ISBN 9688805394

NORMAN S. NISE – “Sistemas de Control para Ingeniería”

Editorial: COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A (CECSA)

Edición: Tercera

Año: 2004

ISBN 9702402549

BOLTON W. – “Ingeniería de Control”

Editorial: Alfaomega.

Edición: Segunda

Año: 2009

ISBN 9789701506363

BENJAMÍN KUO.- “Sistemas de Control Automáticos”

Editorial: Prentice-Hall

Edición: Séptima

Año: 1996

ISBN 9789688807231

Bibliografía Complementaria:

DORF R. – “Sistemas de Control Moderno”

Editorial: PEARSON ALHAMBRA.

Edición: Décima

Año: 2005

ISBN 9788420544014

ERONINI U.. – “Dinámica de Sistemas de Control”

Editorial: Thomson Learning.

Edición: Primera

Año: 2001

ISBN 9789706860415

DOMINGUEZ S. CAMPOY P., SEBASTIÁN J. M., JIMÉNEZ A. – “Control en el Espacio de Estados”

Editorial: Pearson

Edición: Segunda

Año: 2006

ISBN 9788483222973

FADALI SAM M. – “Digital Control Engineering”

Editorial: Elsevier

Año: 2009

ISBN 9780123744982

GEORGE STEPHANOPOULOS – “Chemical Process Control”

Editorial: Prentice Hall Int.

Edición: Tercera

Año: 1990

PORRAS CRIADO A., MONTANERO MOLINA A. – “Autómatas programables”

Editorial: McGraw- Hill

Edición: Primera

Año: 1990

VICENT LLADONOSA y FERRAN IBÁÑEZ – “ Programación de Autómatas Industriales Omrom”

Editorial: Marcombo

Edición: Primera

Año: 1995