



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

1. Datos generales

Materia: TEORÍA DE CONTROL MODERNO
Código: ELE0606
Paralelo: D
Periodo : Marzo-2022 a Agosto-2022
Profesor: TORRES SALAMEA HUGO MARCELO
Correo electrónico: htorres@uazuay.edu.ec

Nivel: 6

Distribución de horas.

| Docencia | Práctico | Autónomo: 16 | | Total horas |
|----------|----------|----------------------|----------|-------------|
| | | Sistemas de tutorías | Autónomo | |
| 32 | 32 | | 16 | 80 |

Prerrequisitos:

Código: ELE0501 Materia: SEÑALES Y SISTEMAS

2. Descripción y objetivos de la materia

En esta asignatura se caracteriza matemáticamente los sistemas, se analiza su estabilidad. Se estudian los diferentes sistemas de control para diferentes situaciones y se analiza la retroalimentación como elemento para obtener sistemas más robustos y estables. Se analizan diferentes aproximaciones para el análisis matemático del comportamiento de sistemas.

Teoría de Control Moderno es una asignatura que le provee al estudiante herramientas para la caracterización de sistemas en general y de control en específico. Utiliza muchos de los conocimientos adquiridos con anterioridad en la carrera y trata de dar una visión amplia del concepto de sistema para brindarle al futuro Ingeniero Electrónico una concepción amplia para caracterizarlos matemáticamente y los mecanismos para su análisis matemático.

La teoría de control es una disciplina multidisciplinaria. Cubre muchas ramas de la ciencia y del ingeniería por lo que para estudiarla se utilizan conceptos de física, matemática y otros, que han sido acumulados por el estudiante durante la carrera.

3. Objetivos de Desarrollo Sostenible

4. Contenidos

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Introducción al Control Automático de Procesos |
| 1.2 | Ejemplos de sistemas de control |
| 1.3 | Control de lazo Cerrado Vs. Control de lazo abierto. |
| 1.4 | Aplicaciones prácticas |
| 2.1 | Conceptos sobre variables complejas |
| 2.2 | Ecuaciones diferenciales |
| 2.3 | Transformada de Laplace, inversa y aplicaciones en solución de ecuaciones diferenciales |
| 2.4 | Algebra Matricial |
| 2.5 | Forma matricial de las ecuaciones de estado |
| 2.6 | Ecuaciones diferenciales |
| 2.7 | La transformada z |

| | |
|-----|--|
| 2.8 | Aplicaciones prácticas |
| 3.1 | Respuesta al impulso y función de transferencia de sistemas lineales |
| 3.2 | Diagrama de bloques |
| 3.3 | Estudio de los gráficos de flujo de señal |
| 3.4 | Diagramas de estado |
| 3.5 | Función de transferencia de sistemas en tiempo discreto |
| 3.6 | Aplicaciones prácticas |
| 4.1 | Modelado en el espacio de estados |
| 4.2 | Representación en el espacio de estado de sistemas dinámicos |
| 4.3 | Sistemas mecánicos |
| 4.4 | Sistemas eléctricos |
| 4.5 | Sistemas de Nivel de líquidos |
| 4.6 | Sistemas térmicos |
| 4.7 | Linealización de sistemas no lineales |
| 4.8 | Amplificadores operacionales |
| 4.9 | Aplicaciones prácticas |
| 5.1 | Sistemas de primer orden |
| 5.2 | Sistemas de segundo orden |
| 5.3 | Aplicaciones prácticas |
| 6.1 | Acciones básicas de control |
| 6.2 | Efectos de las acciones de control integral y derivativa sobre el desempeño de un sistemas |
| 6.3 | Sistemas de orden superior |
| 6.4 | Criterios de estabilidad de Routh |
| 6.5 | Tipos de controladores |
| 7.1 | Gráfica del lugar geométrico de las raíces |
| 7.2 | Reglas generales para construir lugar geométrico de las raíces |
| 7.3 | Análisis de sistemas de control mediante el lugar geométrico de las raíces |
| 7.4 | Diseño de control mediante el método del lugar geométrico de las raíces |

5. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia

. Analiza modelos matemáticos, físicos y estadísticos para la solución de problemas reales e hipotéticos en la ingeniería electrónica.

Evidencias

-El estudiante es capaz de desarrollar diferentes sistemas de control con realimentación, mediante el empleo del Método del lugar geométrico de las raíces

-Evaluación escrita
-Investigaciones
-Proyectos
-Prácticas de laboratorio

-El estudiante es capaz de utilizar los herramientas matemáticas para modelar diferentes sistemas de control

-Evaluación escrita
-Investigaciones
-Proyectos
-Prácticas de laboratorio

Desglose de evaluación

| Evidencia | Descripción | Contenidos sílabo a evaluar | Aporte | Calificación | Semana |
|--------------------------|---|--|------------|--------------|--|
| Evaluación escrita | Se evaluará sobre los capítulos 1 y 2 | FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, INTRODUCCIÓN | APORTE | 6 | Semana: 4 (12-ABR-22 al 14-ABR-22) |
| Prácticas de laboratorio | Se evaluará las prácticas y los informes | FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, INTRODUCCIÓN | APORTE | 4 | Semana: 4 (12-ABR-22 al 14-ABR-22) |
| Evaluación escrita | Se evaluará sobre los capítulos 3 y 4 | FUNCIONES DE TRANSFERENCIA, DIAGRAMA DE BLOQUE Y GRÁFICOS DE FLUJO DE SEÑAL, MODELO MATEMÁTICO DE SISTEMAS LINEALES | APORTE | 4 | Semana: 9 (16-MAY-22 al 21-MAY-22) |
| Investigaciones | Se evaluará la sustentación y el informe de la investigación | MODELO MATEMÁTICO DE SISTEMAS LINEALES | APORTE | 3 | Semana: 9 (16-MAY-22 al 21-MAY-22) |
| Prácticas de laboratorio | Se evaluará las prácticas y los informes | FUNCIONES DE TRANSFERENCIA, DIAGRAMA DE BLOQUE Y GRÁFICOS DE FLUJO DE SEÑAL, MODELO MATEMÁTICO DE SISTEMAS LINEALES | APORTE | 3 | Semana: 9 (16-MAY-22 al 21-MAY-22) |
| Evaluación escrita | Se evaluará sobre los capítulos 5 y 6 | ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL Y RESPUESTAS DE SISTEMAS DE CONTROL, ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA | APORTE | 6 | Semana: 14 (20-JUN-22 al 25-JUN-22) |
| Prácticas de laboratorio | Se evaluará las prácticas y los informes | ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL Y RESPUESTAS DE SISTEMAS DE CONTROL, ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA | APORTE | 4 | Semana: 14 (20-JUN-22 al 25-JUN-22) |
| Evaluación escrita | Sobre toda la asignatura | ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL Y RESPUESTAS DE SISTEMAS DE CONTROL, ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA, ANÁLISIS DEL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAICES, FUNCIONES DE TRANSFERENCIA, DIAGRAMA DE BLOQUE Y GRÁFICOS DE FLUJO DE SEÑAL, FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, INTRODUCCIÓN, MODELO MATEMÁTICO DE SISTEMAS LINEALES | EXAMEN | 10 | Semana: 17-18 (10-07-2022 al 23-07-2022) |
| Proyectos | Se evaluará el funcionamiento, la presentación y el informe del proyecto? | ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL Y RESPUESTAS DE SISTEMAS DE CONTROL, ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA, ANÁLISIS DEL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAICES, FUNCIONES DE TRANSFERENCIA, DIAGRAMA DE BLOQUE Y GRÁFICOS DE FLUJO DE SEÑAL, FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, INTRODUCCIÓN, MODELO MATEMÁTICO DE SISTEMAS LINEALES | EXAMEN | 10 | Semana: 17-18 (10-07-2022 al 23-07-2022) |
| Evaluación escrita | Se evaluará sobre toda la asignatura | ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL Y RESPUESTAS DE SISTEMAS DE CONTROL, ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA, FUNCIONES DE TRANSFERENCIA, DIAGRAMA DE BLOQUE Y GRÁFICOS DE FLUJO DE SEÑAL, FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, INTRODUCCIÓN, MODELO MATEMÁTICO DE SISTEMAS LINEALES | SUPLETORIO | 20 | Semana: 19 (al) |

Metodología

| Descripción | Tipo horas |
|---|----------------|
| <p>La metodología utilizada para la enseñanza de la asignatura de teoría de control moderno será de manera activa aplicado el sistema de aula invertida donde los estudiantes estudien y preparen las lecciones fuera de clases para posteriormente con la ayuda del docente se refuerce los conocimientos; además, se desarrollará ejercicios y problemas, los mismos que permitirán profundizar y consolidar los conceptos adquiridos, luego de los temas analizados se pondrán en práctica los mismos mediante la elaboración de prácticas en el laboratorio, las mismas que deberán culminar con los informes correspondientes, adicionalmente, se enviará investigaciones adicionales que permitan profundizar temas de interés específico para el desarrollo del estudiante, los mismos que podrán ser expuestos o presentados con un informe. Existirán temas específicos en los que se requiera efectuar simulaciones asistidas por computadora con el fin de que el estudiante se familiarice con este tipo de herramientas de diseño de ingeniería.</p> | Autónomo |
| <p>En la asignatura de teoría de control moderno se utilizará:</p> <p>a) Método activo donde el alumno participará directamente al resolver los problemas y proyectos</p> <p>b) Se aplicará el método deductivo puesto que se dará al estudiante un ejercicio determinado y el realizará los cálculos correspondientes</p> <p>Técnicas:</p> <p>a) Se utilizará una técnica expositiva para explicar el contenido de cada tema.</p> <p>b) Se aplicará la técnica de demostración ya que el alumno realizará las prácticas determinadas con sus informes respectivos al finalizar cada capítulo</p> <p>Al final del semestre el estudiante realizará un proyecto teórico-práctico donde los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante el semestre.</p> | Total docencia |

Criterios de evaluación

| Descripción | Tipo horas |
|--|----------------|
| <p>a) Se realizará una evaluación de los ejercicios resueltos por los estudiantes en casa.</p> <p>b) Se evaluará las investigaciones que realicen los estudiantes relacionados con determinados capítulos, además se evaluará los informe de las diferentes simulaciones realizadas en MatLab.</p> | Autónomo |
| <p>Los estudiantes al final del semestre deberán entregar un proyecto donde se involucre los conocimientos adquiridos durante el presente ciclo, el mismo que se evaluará de forma individual.</p> <p>Para la calificación global se tendrá en cuenta la prueba escrita, prácticas de laboratorio (simulaciones), trabajos en clases y el proyecto al final del semestre, en cada una de estas actividades se tendrá en cuenta la honestidad, el aporte personal, de tal manera de evitar el plagio y la copia, se considerará también la ortografía, redacción y puntualidad.</p> | Total docencia |

6. Referencias

Bibliografía base

Libros

| Autor | Editorial | Título | Año | ISBN |
|----------------|---------------|--------------------------------|------|-----------------------|
| OGATA | Prentice Hall | INGENIERIA DE CONTROL MODERNO | 2010 | 9788483226605 |
| BENJAMIN C KUO | Prentice Hall | SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO | 1996 | DL: 978-968-88072-3-1 |

Web

Software

Revista

Bibliografía de apoyo

Libros

Web

| Autor | Título | Url |
|---|--|---|
| Lucía Agud Albesa - María Leonor Pla Ferrando | Matlab para matemáticas en ingenierías | https://elibro.net/es/lc/uazuay/titulos/57407?fs_q=Matlab&prev=fs |
| Ramón P. Neco García, Oscar Reinoso García, | Apuntes de Sistemas de control | https://elibro.net/es/lc/uazuay/titulos/62263?fs_q=Apuntes_de_Sistemas_de_control&prev=fs |

Software

| Autor | Título | Url | Versión |
|-----------|-------------------|-----|-----------|
| MATHWORKS | MATLAB & SIMULINK | | 2015-2020 |

Revista

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: **08/03/2022**

Estado: **Aprobado**