

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Sistemas de control
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales ISIE-AUT-2013-01
Clave de la asignatura:	AUB-1302
Horas teoría-horas práctica-créditos:	1 - 4 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

La importancia de los sistemas de control en la ingeniería en sistemas computacionales radica en que permite analizar a través de modelos matemáticos el comportamiento de las variables que intervienen en los sistemas eléctricos, hidráulicos y mecánicos a través de la programación de algoritmos y creación de gráficas de comportamiento, así como el estudio de controladores y las diversas marcas que hay en el mercado.

En consecuencia la materia aporta al perfil del ingeniero en sistemas computacionales los conocimientos y las habilidades básicas para el desarrollo de proyectos relacionados con el diseño de servosistemas que tenga como fin el de resolver problemas de control en un proceso automatizado.

Intención didáctica

El temario se encuentra organizado en 5 unidades:

La primera unidad consta de conceptos básicos de control tales como valor deseado o set point, variable de proceso, error, función de transferencia, etc.

La segunda unidad presenta las diferentes señales de prueba utilizadas para analizar el comportamiento de un sistema eléctrico, hidráulico o mecánico a través del cálculo del modelo matemático correspondiente.

La tercera unidad aborda el análisis de la respuesta de un sistema en sus dos fases: transitoria y estable, poniendo especial atención en los tiempos de cada fase.

La cuarta unidad trata los temas de las acciones de control implementadas en los elementos que integran un servosistema.

La quinta unidad presenta los algoritmos de control que se pueden implementar en los elementos que componen un servosistema, así como los que ya están implementados en controladores de marcas comerciales.

El docente deberá promover la realización de proyectos integradores donde se desarrollen las habilidades y competencias para que el alumno aplique los conocimientos adquiridos, además que serán de importancia en futuros proyectos de otras materias.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos, en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Rioverde Fecha 08 a 29 de abril de 2013	Academia de Informática y Sistemas	

4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas
Conocer y aprender los conceptos básicos de control. Conocer y aprender el modelado de sistemas eléctricos, hidráulicos y mecánicos. Conocer y aprender los principios del análisis de la respuesta de un sistema. Conocer y aprender los principios de las acciones básicas de control. Conocer y comprender la implementación de algoritmos de controladores. Desarrollo de proyectos enfocados al análisis y diseño de servosistemas.

5.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimiento de conceptos de electricidad.
- Habilidad para el manejo de circuitos integrados TTL.
- Conocimiento de componentes analógicos básicos.
- Conocimiento de componentes digitales.
- Conocimientos de programación.

- Conocimientos de ecuaciones diferenciales (Transforma de Laplace).

6.- TEMARIO

Unidad	Tema	Subtema
1	Conceptos básicos de control	1.1. Introducción. 1.2. Conceptos básicos. 1.2.1. Valor deseado, error, variable de proceso, control de lazo abierto, control de lazo cerrado, modelo matemático, función de transferencia. 1.3. Álgebra de bloques. 1.3.1. Reglas del álgebra de bloques. 1.3.2. Simplificación de diagramas de bloques.
2	Modelado de sistemas	2.1 Introducción 2.2 Tipos de señales de entrada de un sistema de control. 2.2.1. Impulso 2.2.2. Escalón 2.2.3. Rampa 2.3 Modelado de sistemas. 2.3.1. Sistemas eléctricos 2.3.2. Sistemas hidráulicos 2.3.3. Sistemas mecánicos
3	Análisis de la respuesta de un sistema	3.1. Introducción 3.2. Respuesta transitoria 3.3. Respuesta en estado estable.
4	Acciones de control	4.1 Introducción 4.2 Acción de control Proporcional 4.3 Acción de control Integral 4.4 Acción de control Proporcional - Integral 4.5 Acción de control proporcional . Integral - Derivativo
5	Implementación de algoritmos de controladores	5.1 Introducción. 5.2 Algoritmo de acción de control Proporcional . Integral. 5.3 Algoritmo de acción de control Proporcional . Integral - Derivativo 5.4 Algoritmos de Controladores de marcas comerciales

7.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre de tema: Conceptos básicos de control

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer y comprender las variables que intervienen en los sistemas de control, los tipos de sistemas de control y su representación en diagrama de bloques. Analizar y simplificar el diagrama de bloques de un sistema de control.</p> <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Capacidad crítica y autocrítica • Habilidades interpersonales • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar información acerca de las variables que intervienen en un sistema de control. • Investigar las características de funcionamiento y tipos de sistemas de control. • Investigar las reglas del álgebra de bloques. • Exponer los procedimientos para calcular y simplificar el diagrama de bloques de un sistema de control.

Nombre de tema: Modelado de sistemas	
Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer las diferencias de los tipos de señales de entrada en un sistema de control.</p> <p>Analizar y calcular el modelo matemático de un sistema: eléctrico, hidráulico y mecánico.</p> <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar información acerca de los tipos de señales de prueba de un sistema de control. • Investigar ejemplos de modelos matemáticos de un sistema eléctrico. • Investigar ejemplos de modelos matemáticos de un sistema hidráulico. • Investigar ejemplos de modelos matemáticos de un sistema mecánico. • Calcular el modelo matemático de un sistema eléctrico, hidráulico y mecánico. • Desarrollar un software que grafique el comportamiento de un modelo matemático.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
--	--

Nombre de tema: Análisis de la respuesta de un sistema	
Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Analizar y comprender la respuesta transitoria y de estado estable de un sistema de control.</p> <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de trabajar en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de comunicar sus ideas • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar información acerca de la respuesta de estado transitorio de un sistema de control. • Investigar información acerca de la respuesta de estado estable de un sistema de control. • Desarrollar un software que permita calcular los parámetros característicos de la respuesta de estado transitorio y de estado estable. • Desarrollar un proyecto con uso de amplificadores operacionales donde se plasmen los estados de las respuestas.

Nombre de tema: Acciones de control	
Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Analizar, comprender y utilizar los circuitos que lleven a cabo acciones de control.</p> <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar información acerca de la acción de control proporcional. • Investigar información acerca de la acción de control integral. • Investigar información acerca de la acción de control proporcional . integral. • Investigar información acerca de la acción de control proporcional . integral .

<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Toma de decisiones • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de trabajar en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Preocupación por la calidad 	<p>derivativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la operación de un circuito con amplificadores operacionales de acción: proporcional, integral, proporcional . integral, proporcional . integral - derivativo. • Desarrollar un proyecto que consista en crear un software, una interface y un circuito con amplificadores operacionales con acción de control proporcional para el manejo de un actuador.
--	--

Nombre de tema: Implementación de algoritmos de controladores	
Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Analizar, comprender y utilizar los algoritmos de circuitos controladores y de controladores de marcas comerciales.</p> <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Capacidad de trabajar en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de comunicar sus ideas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar información acerca de los algoritmos de controladores y de los utilizados por fabricantes. • Conocer la operación de un algoritmo de controlador de alguna marca comercial. • Conocer y operar un controlador de marca comercial instalado en una máquina de inyección de plástico para moldes. • Desarrollar un proyecto complementario utilizando las diferentes herramientas, habilidades y conocimientos vistos en la materia.

8.- PRACTICAS SUGERIDAS

Unidad	Práctica	
1	1	Identificación de las partes físicas y el tipo de control usado en un sistema CAD-CAM.
	2	Obtener el diagrama de bloques de un sistema CAD-CAM.
2	3	Desarrollo de un software que genere las gráficas de un modelo matemático de un sistema de control.
3	4	Desarrollo de un software que calcule los parámetros característicos de la respuesta de estado transitorio y de estado estable.
	5	Diseño e implementación de un circuito con uso de amplificadores operacionales donde se plasmen los estados de las respuestas: transitoria y estable.
4	6	Desarrollo de una interface que permita el control de variables a través de una computadora y un circuito con amplificadores operacionales con acción de control.
5	7	Programación de un controlador de marca comercial instalado en una máquina de inyección de plástico para moldes.
	8	Proyecto final.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** El alumno desarrollara un proyecto integral de la asignatura, en este caso tendrá que investigar a mayor grado de detalle algunos de los procesos desarrollados en las practicas, con el objeto de referenciar de manera teórica la factibilidad del proyecto, desarrollo del proceso, modelo o prototipo, para el caso de esta asignatura el estudiante formulara un proyecto en donde desarrolle un **modelo enfocado al control de un sistema**. La intención es identificar la aplicación de esta materia y relación con otras en la solución de problemas específicos de la región a través de proyectos.
- **Planeación:** una vez presentada una propuesta de proyecto se procederá al planteamiento y el análisis a través de en un plano, procedimiento escrito o maqueta que servirán como representación del problema a resolver o a mejorar, el alumno deberá considerar las actividades del proyecto, asignar responsables, tiempos y recursos a las mismas, se debe definir si el proyecto puede realizarse en los laboratorios de la institución o se realizara en un lugar y espacio específico.
- **Ejecución:** En esta etapa el estudiante realizara las actividades planeadas y describirá el grado de implementación así como la mejora lograda al proceso a atender, o presentar resultados de un producto de manera que sea medible y

demuestre la eficiencias, es decir el impacto social, económico y ambiental del proyecto.

- **Evaluación:** La evaluación comprenderá el grado de cumplimiento de las actividades planeadas y ejecutadas durante todo el proyecto, por lo que es importante que para la documentación del proyecto estén claramente definidas todas las fases o etapas. Deberán mostrar la evidencia de los trabajos considerando los factores de planeación, estudio técnico, estudio de mercado, estudio financiero y estudio impacto social y ambiental.

10. Evaluación por competencias

- Propiciar la investigación, en diferentes fuentes de información, previa a la clase de los conceptos de la asignatura para su análisis y discusión en grupo.
- Desarrollar actividades prácticas mediante análisis, diseño e implementación de controladores.
- Fomentar el intercambio de ideas en el grupo, empleando dinámicas grupales como lluvia de ideas, discusión en grupo, debate, mesas redondas, conferencia, entre otras.
- Propiciar el estudio individual y obtener conclusiones grupales.
- Realizar un proyecto final que implique utilizar los conocimientos de la materia.
- Propiciar el trabajo en equipo, realizando investigaciones y exposiciones.
- Preparar material de apoyo que auxilie a los estudiantes en la adquisición de conocimientos y habilidades de pensamiento.
- Motivar la participación en foros académicos.
- Participación en forma individual y grupal.
- Realizar trabajos de investigación en diferentes fuentes de información.
- Participar en foros académicos.

11.- FUENTES DE INFORMACION

1. Benjamín C. Kuo, (2006). *Sistemas de control digital*. México D.F. Editorial Patria.
2. Norman S. Nise, (2005). *Sistemas de control para ingeniería*. México D.F. Editorial Patria.
3. R. Dorf, (2007). *Sistemas de control moderno*. México D.F. Editorial Addison Wesley.
4. Benjamín C. Kuo, (2006). *Sistemas de control automático*. Editorial Pearson.
5. K. Ogata, (2006). *Ingeniería de control Moderno*. México D.F. Editorial Prentice-Hall.
6. Antonio Creus Solé, (2008). *Simulación y control de proceso por ordenador*.

México D.F. Editorial Alfaomega.