



L

PROGRAMA DE ESTUDIO

Nombre de la asignatura: SISTEMAS DE CONTROL PARA INGENIERIA						
Clave: IEE05		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración: marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
96	6	4	2	10	Teórica () Teórica-práctica (X) Práctica ()	Presencial (x) Híbrida ()
Semestre recomendado:5°				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: Ingeniería Eléctrica - Electrónica						
Conocimientos y habilidades previos: Leyes fundamentales de electricidad y magnetismo.						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

Los sistemas de control son un factor decisivo en el desarrollo tecnológico actual. Por este motivo, una clara comprensión de sus principios y teoría, resulta de la mayor relevancia para la interpretación y resolución de problemas. La asignatura de Sistemas de Control para Ingeniería forma parte de las materias disciplinarias de la carrera de Ingeniero Eléctrico-Electrónico. Esta asignatura se desarrolla bajo la modalidad teórico-práctica, de tal manera que involucra una parte de trabajo experimental.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

En este curso se pretende que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias que les permitan conocer los principios de Teoría de Control y sus aplicaciones con énfasis en el modelado y control electrónico basado en el uso de microcontroladores. Esta asignatura se interrelaciona en semestres posteriores en el área de Sistemas Digitales y Potencia.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Mario Limón Mendoza M.C. Eric Moreno Villalobos	Emisión de documento

4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los principios para el modelado y diseño de sistemas físicos con base en el análisis y simulación de sistemas. Desarrollar habilidades en el diseño de controladores mediante el uso de microcontroladores.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Capacidad para tomar decisiones.
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso ético.
Capacidad de trabajo en equipo.	Compromiso con la calidad.

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Introducción. 1.2 definiciones. 1.3 control de lazo cerrado y lazo abierto. 1.4 ejemplos ilustrativos de análisis de control. ejemplos de problemas y soluciones.
2	Modelado en el dominio de la frecuencia	2.1 Introducción. 2.2 Funciones de transferencia de redes eléctricas 2.3 Liberalización de un modelo matemático no lineal.



		2.4 Diagrama de bloques. 2.5 Obtención de funciones de transferencia de sistemas físicos.
3	Modelado en el dominio del tiempo	3.1 Introducción. 3.2 Representación en espacio de estados. 3.3 Diagrama de bloques. 3.5 obtención de funciones de transferencia de sistemas físicos. 3.6 Sistemas de múltiples variables y matrices de transferencia.
4	Análisis de respuesta transitoria	4.1 Introducción. 4.2 Funciones de respuesta impulsiva. 4.3 Sistemas de primer orden. 4.4 Sistemas de segundo orden. 4.5 Sistemas de órdenes superiores. 4.6 Computadoras analógicas 4.7 Ejemplos de problemas y soluciones.
5	Estabilidad	5.1 .Criterios de estabilidad de Routh. 5.2 Diagrama de lugar de la raíces. 5.3 Ejemplos ilustrativos. 5.4 Criterios de estabilidad de Nyquist 5.5 análisis de estabilidad 5.6 Estabilidad relativa. 5.7 Respuesta de frecuencia en lazo cerrado
6	Diseño de sistemas usando microcontroladores	6.1 Introducción a los microcontroladores 6.2 Controlador basado en tiempos. 6.3 Controlador todo-nada en lazo cerrado 6.4 Controlador proporcional 6.5 Controlador de temperatura y nivel.

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

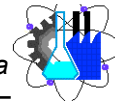
Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Aplica los conceptos de los sistemas de control utilizados en ingeniería para identificar las aplicaciones que son más representativas.		
Objetivo de la unidad: Aplicar los conceptos de los sistemas de control utilizados en ingeniería para identificar las aplicaciones que son más representativas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores



Modelos matemáticos. Transformadas de Laplace. Ecuaciones diferenciales	Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto y responsabilidad. Compromiso con la calidad.
Estrategias de enseñanza: Videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales		Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara de video, software.

Unidad 2: Modelado en el dominio de la frecuencia		
Competencia de la unidad: Aplica la metodología del modelado en el dominio de la frecuencia en sistemas físicos para la interpretación de las respuestas de sistemas eléctricos ante diferentes tipos de excitación.		
Objetivo de la unidad: Aplicar la metodología del modelado en el dominio de la frecuencia en sistemas físicos para la interpretación de las respuestas de sistemas eléctricos ante diferentes tipos de excitación.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Modelos matemáticos. Transformadas de Laplace. Ecuaciones diferenciales. Fracciones parciales Funciones de excitación	Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	Respeto, orden, confianza y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales		Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara de video, software.

Unidad 3: Modelado en el dominio del tiempo
Competencia de la unidad:



Aplica la metodología del modelado en el dominio del tiempo en sistemas físicos para la interpretación de las respuestas de sistemas eléctricos ante diferentes tipos de excitación.

Objetivo de la unidad:

Aplicar la metodología del modelado en el dominio del tiempo en sistemas físicos para la interpretación de las respuestas de sistemas eléctricos ante diferentes tipos de excitación.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Modelos matemáticos. Transformadas de Laplace. Ecuaciones diferenciales. Fracciones parciales	Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto, orden, confianza y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Puntualidad

Estrategias de enseñanza:

Videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales

Recursos didácticos

Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara de video, software.

Unidad 4: Análisis de respuesta transitoria.**Competencia de la unidad:**

Aplica los conceptos de control y herramientas de simulación para diferenciar sistemas de orden primero, segundo y órdenes superiores ante entradas de excitación definida para entender su comportamiento dinámico.

Objetivo de la unidad:

Aplicar los conceptos de control y herramientas de simulación para diferenciar sistemas de orden primero, segundo y órdenes superiores ante entradas de excitación definida para entender su comportamiento dinámico.

Elementos de Competencia Disciplinar

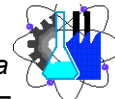
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Modelos matemáticos. Transformadas de Laplace. Tipos de excitación Herramientas de simulación.	Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto, orden, confianza y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Puntualidad

Estrategias de enseñanza:

Videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales

Recursos didácticos

Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara de video, software.

**Unidad 5: Estabilidad****Competencia de la unidad:**

Aplica los conceptos de control y herramientas de simulación para determinar la estabilidad de un sistema.

Objetivo de la unidad:

Aplicar los conceptos de control y herramientas de simulación para determinar la estabilidad de un sistema.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estabilidad en el plano complejo Método de Routh Método de Nyquist Estabilidad absoluta y relativa Método de lugar de las raíces	Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto, orden, confianza y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Puntualidad

Estrategias de enseñanza:

Videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales

Recursos didácticos

Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara de video, software.

Unidad 6: Diseño de sistemas usando microcontroladores**Competencia de la unidad:**

Aplica sus conocimientos para el diseño de sistemas de control usando microcontroladores.

Objetivo de la unidad:

Aplicar sus conocimientos para el diseño de sistemas de control usando microcontroladores.

Elementos de Competencia Disciplinar

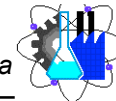
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Lenguaje C Arquitectura de microcontroladores PIC y Arduino. Sensores y actuadores	Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto, orden, confianza y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Puntualidad

Estrategias de enseñanza:

Videoconferencias, métodos de casos,

Recursos didácticos

Proyector digital, sistema de audio,



aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales	computadora personal, cámara de video, software.
---	--

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

S. Nise Norman, 2007. "Sistemas de Control para ingeniería", Editorial Patria.

K. Ogata, 2007. "INGENIERIA DE CONTROL MODERNA", Prentice Hall Hispanoamericana.

B.C. Kuo. 2011. "Sistemas de Control Digital". Editorial Patria.

Bibliografía complementaria:

K. Aström, T. Hägglund. 2006. "Advanced PID Control", ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society.

R.C. Dorf & R.H. Bishop. 2005. "Sistemas de Control Moderno". Pearson Prentice Hall.

C.A. Smith; A.B. Corripio. 2000. "Control Automático de Procesos: Teoría y Práctica", Limusa Noriega Editores.

W. Bolton. 2001. "Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica." Ed. Marcombo.

G.F. Franklin, J.D. Powell, M. Workman, 1998. "Digital Control of Dynamic Systems". Addison Wesley.