

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Teoría de Control I			
Instituto	IIT	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Ingeniería Eléctrica y Computación	Créditos:	8
Materia:	Teoría de Control I	Carácter:	Obligatoria
Programa:	Ingeniería Eléctrica	Tipo:	Curso
Clave:	IEC270796		
Nivel:	Avanzado		
Horas:	80 Totales	Teoría: 60%	Práctica: 40%

II. Ubicación	Clave:
Antecedentes:	
Electrónica II	IEC270496
Matemáticas Avanzadas	CBE400396
Consecuente:	
Ninguna	

II. Antecedentes
Conocimientos: Calculo Elemental. Solución de ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Transformada de Laplace. Leyes fundamentales de física. Solución de circuitos eléctricos en corriente directa y en corriente alterna.
Habilidades: Creatividad, capacidad de análisis y solución de problemas, capacidad de observación, uso de herramientas de software de aplicación.
Actitudes y valores: Disposición al trabajo en equipo. Iniciativa de aprendizaje. Demostrar honestidad, responsabilidad, respeto y puntualidad.

IV. Propósitos Generales
Adquirir la capacidad de analizar y diseñar sistemas de control en lazo cerrado básicos aplicando técnicas de control clásico con el objetivo de mantener una variable de salida en un nivel deseado e identificando si el sistema es estable o inestable.
V. Compromisos formativos
Intelectual: Habilidad para modelar sistemas y aplicar técnicas de análisis para la interpretación dinámica y el diseño de sistemas de control retroalimentados aplicando técnicas de control clásico en el diseño de controladores PID (Proporcional-Integral-Derivativo) en sistemas lineales
Humano: Aporta esfuerzo, compromiso, y honestidad en cualquier actividad programada en el curso, como parte formativa de su profesión. Participa como un miembro productivo cuando integre equipos de trabajo.
Social: Respetar las reglas básicas de conducta dentro del salón de clases, el laboratorio y demás instalaciones de la Universidad, además de aplicarlas en su entorno social. Es cuidadoso de actuar bajo los principios éticos de su profesión.
Profesional: El estudiante incorpora a su formación los conocimientos del control clásico en el modelado y sintonización de controladores de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Se muestra interesado por contribuir, desde el ejercicio de su profesión, a la conservación del medio ambiente.

VI. Condiciones de operación			
Espacio:	Aula tradicional		
Laboratorio:	Mesas de trabajo	Mobiliario:	mesa y sillas
Población:	20		
Material de uso frecuente:	A) Cañón y computadora portátil		
Condiciones especiales:	Software Matlab/Simulink, Equipo electrónico y electromecánico de medición e instrumentación. Máquinas de CD, Módulos de control del equipo LabVolt, Tarjetas de adquisición de datos.		

Temas	Contenidos	Actividades
Introducción al curso. 1 Sesión de clase (2 Horas)	Programación del curso. Aspectos relevantes del temario.	El profesor presenta el programa haciendo comentarios genéricos acerca del contenido. Se establecen las políticas del curso y la forma de evaluar. El profesor explica la importancia del curso y expone conceptos genéricos del curso. Se identifican las expectativas de los estudiantes y se presenta la metodología de la materia.
Unidad 1. Introducción a los sistemas de control con retroalimentación. 3 Sesiones de clase (8 Horas)	1.1 Definiciones básicas de los sistemas con retroalimentación. 1.2 Sistemas de control en lazo abierto. 1.3 Sistemas de control en lazo cerrado. 1.4 Sistemas de control lineal. 1.5 Sistemas de control no lineal. 1.6 Transformada de Laplace. 1.7 Propiedades de la Transformada de Laplace.	Exposición de cada uno de los temas por parte del Docente. Realización de ejercicios en clase por el Docente. Programación de tareas.
Unidad 2. Modelado de sistemas. 5 Sesiones de clase (16 Horas) 1 sesión practica (2 Horas) Examen (2 Horas)	2.1 Función de transferencia. 2.2 Modelo de sistemas mecánicos. 2.3 Modelo de sistemas electromecánicos. 2.4 Modelo de sistemas eléctricos. 2.5 Sistemas de nivel de líquidos. 2.6 Modelo en variables de estado.	Exposición de cada uno de los temas por parte del Docente. Realización de ejercicios en clase por el Docente. Programación de tareas. Practica 1. Representar en Simulink tres modelos estudiados de sistemas en lazo abierto y obtener su respuesta dinámica a la entrada impulso y escalón. Utilizar la herramienta de software Simulink/Matlab para verificar la dinámica en lazo abierto de algunos sistemas estudiados.
Unidad 3. Respuesta dinámica de sistemas lineales. 8 Sesiones de clase (14 Horas) 1 sesión practica (2 Horas) Examen (2 Horas)	3.1 Sistemas de primer orden. Respuesta al impulso (natural). Respuesta a la entrada escalón. Respuesta a la entrada senoidal. 3.2 Diagramas de bloques para modelar sistemas dinámicos. 3.3 Efecto de la localización de los polos. 3.4 Sistemas dinámicos de segundo orden Respuesta al impulso (natural). Respuesta a la entrada escalón. 3.5 Cuantificación de las respuestas dinámicas en el dominio del tiempo. Tiempo de subida Sobre impulsó Tiempo de restablecimiento 3.6 Efecto de la localización de los ceros. 3.7 Estabilidad. Definición de estabilidad Criterio de Routh-hurwitz.	Exposición de cada uno de los temas por parte del Docente. Realizar un ensayo del análisis de la respuesta transitoria y sus aplicaciones por parte del estudiante. Utilizar la herramienta de software Simulink/Matlab para verificar la respuesta transitoria de algunos sistemas en lazo cerrado con la entrada al impulso y escalón. Trabajo de investigación documental: Análisis de estabilidad en aplicaciones prácticas por parte del estudiante. Practica 2. Verificar la dinámica de sistemas de primer y segundo orden con diferentes tipos de entrada utilizando la herramienta de Simulink/Matlab.

<p>Unidad 4. Método de diseño del lugar de las raíces.</p> <p>3 Sesiones de clase (16 Horas)</p> <p>1 sesión practica (2 Horas)</p>	<p>4.1 Introducción. 4.2 Lugar geométrico de las raíces de sistemas de primer orden. 4.3 Lugar geométrico de las raíces de sistemas de segundo orden. 4.4 Lugar geométrico de las raíces en sistemas en lazo cerrado.</p>	<p>Exposición de cada uno de los temas por parte del Docente.</p> <p>Realización de ejercicios en clase por el Docente.</p> <p>Programación de tareas.</p> <p>Practica 6. Establecer el lugar geométrico de las raíces de algunos sistemas de control con retroalimentación, utilizando la herramienta de software de Simulink/Matlab.</p>
<p>Unidad 5. Propiedades básicas de la retroalimentación.</p> <p>7 Sesiones de clase (16Horas)</p> <p>3 sesiones practicas (6 Horas)</p> <p>Examen (2 Horas)</p>	<p>5.1 Errores en estado estable para sistemas en lazo abierto y lazo cerrado. Error para una entrada escalón. Error para una entrada rampa. Error para una entrada parabólica. 5.2 Rechazo de perturbaciones externas al sistema en lazo abierto y cerrado. 5.3 Sensitividad del sistema en lazo abierto y cerrado ante cambios en la ganancia y parámetros. 5.4 Controlador proporcional-integral-derivativo (PID). Control Proporcional. Control Proporcional-Integral Control Proporcional-Integral-Derivativo 5.5 Sintonizado del regulador PID. Sintonización Ziegler-Nichols</p>	<p>Exposición de cada uno de los temas por parte del Docente.</p> <p>Realización de ejercicios en clase por el Docente.</p> <p>Programación de tareas.</p> <p>Utilizar la herramienta de software Simulink/Matlab para verificar el efecto de la presencia de perturbaciones externas y cambios en la señal de referencia en sistemas en lazo cerrado con el objetivo de cuantificar su error en estado estable.</p> <p>Practica 3. Configurar en Simulink un sistema en lazo cerrado con su controlador PID.</p> <p>Practica 4. Sintonizar un controlador PID de un sistema físico en el Laboratorio.</p> <p>Practica 5. Sintonizar un controlador PID de un segundo sistema físico en el Laboratorio.</p>
<p>Unidad 6. Análisis en el dominio de la frecuencia.</p> <p>3 Sesiones de clase (8 Horas)</p> <p>1 sesión practica (2 Horas)</p>	<p>6.1 Respuesta en frecuencia. 6.2 Diagramas de Bode. 6.3 Criterio de estabilidad de Nyquist.</p>	<p>Exposición de cada uno de los temas por parte del Docente.</p> <p>Realización de ejercicios en clase por el Docente.</p> <p>Programación de tareas.</p> <p>Practica 5. Establecer la respuesta de un sistema de primer orden mediante un barrido en frecuencia utilizando el diagrama de Bode.</p>

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- a) Elaboración de cuestionarios de los temas tratados.
- b) Elaboración de reportes de práctica.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) aproximación empírica a la realidad
- b) búsqueda, organización y recuperación de información
- c) comunicación horizontal
- d) descubrimiento
- e) ejecución-ejercitación
- f) elección, decisión
- g) evaluación
- h) experimentación
- i) extrapolación y transferencia
- j) internalización
- k) investigación
- l) meta cognitivas
- m) planeación, previsión y anticipación
- n) problematización
- o) proceso de pensamiento lógico y crítico
- p) procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
- q) procesamiento, apropiación-construcción
- r) significación generalización
- s) trabajo colaborativo

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Pago de derechos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Prácticas 30%

Exámenes 40%

Trabajos de investigación 15%

Tareas 15%

Total: 100 %

c)

X. Bibliografía

- 1) Ogata, K. Ingeniería de Control Moderna (6ª ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana. 1998
- 2) Gene F. Franklin, J. David Powell, "Feedback Control of Dynamic Systems", Fourth Edition, Prentice Hall, 2002.
- 3) Richard C. Dorf. Modern Control System (11ª ed.). Pearson Education, Inc. 2008.
- 4) Kuo, B., Golnaraghi F.. Automatic Control Systems. (8ª ed.). John Wiley & Sons, Inc. 2002.
- 5) J. C. Doyle, B. A. Francis and A. R. Tannenbaum, Feedback control theory, Macmillan, 1992.
- 6) Bateson, R. Introduction to control system technology (7ª ed.). Columbus, Ohio, USA: Merrill Publishing Co. 1993.
- 7) Lewis, P. & Yang, C. Sistemas de Control en Ingeniería. España: Prentice Hall Iberia. 1999.
- 8) Ogata, K. Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. Madrid: Prentice-Hall Hispanoamericana. 1999

X. Perfil deseable del docente

Doctorado o Maestría en Ingeniería Eléctrica con Especialidad en Potencia.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Jesús Armando Gándara Fernández.

Coordinador/a del Programa: Abel Eduardo Quezada Carreón.

Fecha de elaboración: No se tiene el registro.

Elaboró: No se tiene el registro.

Fecha de rediseño: Noviembre del 2013.

Rediseño: Jorge Arturo Pérez Venzor , Onofre A. Morfín Garduño y Manuel Iván Castellanos