



PLAN DE ESTUDIOS 2015-2

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1	Asignatura	: CONTROL I
1.2.	Ciclo	: VI
1.3	Carrera Profesional	: Ingeniería Mecatrónica
1.4	Área	: Automatización y Control
1.5	Código	: ACEM06
1.6	Carácter	: Obligatorio
1.7	Requisito	: AC EM03 Señales y Sistemas
1.8	Naturaleza	: Curso Teórico - Práctico - Laboratorio
1.9	Créditos	: 03
1.10	Docente	: Dr. Ing. Freedy Sotelo Valer e-mail: fresov@hotmail.com

II. SUMILLA:

PROPÓSITO GENERAL:

Tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos y técnicas de la teoría clásica para modelación, análisis y diseño de sistemas de control de tiempo continuo, desarrollando habilidades para la aplicación de las herramientas de diseño.

SÍNTESIS DEL CONTENIDO:

Introducción a sistemas de control. Modelos matemáticos de sistemas. Análisis de sistemas de control en el dominio del tiempo. Método del lugar geométrico de las raíces. Controladores PID. Método de la respuesta en frecuencia. Compensadores de fase.

III. OBJETIVOS:

Brindar al estudiante los fundamentos sobre teoría de control, y su aplicación en los sistemas reales de automatización y control.

IV. PROGRAMA ANÁLITICO:

UNIDAD TEMÁTICA N°1: TERMINOLOGÍA Y CONCEPTOS UTILIZADOS EN INGENIERÍA DE CONTROL.

LOGROS DE LA UNIDAD: Saber y aplicar los conceptos generales utilizados en el ámbito de la ingeniería de control.

N° DE HORAS: 12

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	INTRODUCCION. Nociones sobre sistemas de control. Clasificación de los sistemas de Control. Transformada de Laplace. Introducción al matlab para sistemas de control.	Exposición del profesor y desarrollo práctico. Participación de alumnos. Desarrollo de los ejercicios y problemas.
2	SISTEMAS LINEALES. Características y propiedades de los SLIT-SISO. Modelamiento de sistemas dinámicos. Ecuaciones diferenciales, Función de transferencia, para Sistemas Eléctricos, Mecánicos, Electrónicos y otros.	Evaluación. Desarrollo en el laboratorio de experiencias la simulación por PC, diseño e implementación de sistemas de control.

Referencias Bibliográficas:

OGATA, K.. **Ingeniería de Control Moderna**. 2008, Prentice Hall International, Madrid, España.

DORF, R. – BISHOP, R.. **Sistemas de Control Moderno**. 2005, 10ª edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.
 HEBERTT SIRA-RAMÍREZ, RICHARD MÁRQUEZ. **Control de Sistemas No Lineales**. 2005.
 FRANCKLIN RIVAS-ECHEVERRÍA, ORESTES LLANES-SANTIAGO. **Control de Sistemas**. 1ª edición. Pearson Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMÁTICA N°2: MODELAMIENTO Y ANÁLISIS DE SISTEMAS SLIT-SISO.

LOGROS DE LA UNIDAD: Modelar los diferentes tipos de sistemas físicos. Evaluar y aplicar los conceptos generales de estabilidad. Y respuesta transitoria de los sistemas de control.

N° DE HORAS: 24

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3	SISTEMAS LINEALES. Modelamiento en el Espacio de Estado. Interpretación física de los modelos matemáticos en Sistemas Eléctricos, Neumáticos, Mecánicos y otros. Ejercicios de aplicación.	Exposición y presentación del profesor de la Teoría con el desarrollo práctico de las aplicaciones. Participación de alumnos con consultas y preguntas.
4	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL. Ubicación de polos y seros del sistema. Análisis de estabilidad en el dominio del tiempo: Criterio de Routh Hurwitz. Análisis mediante Matlab.	Exposición y presentación del profesor. Evaluación de la primera unidad.
5	RESPUESTA TEMPORAL DE LOS SISTEMAS SLIT-SISO. Respuesta transitoria y estacionaria en los sistemas de control. Respuesta de los sistemas de primer orden. Respuesta de los sistemas de segundo orden. Especificaciones en el dominio del tiempo.	Desarrollo en el laboratorio de experiencias. Simulación por PC, diseño e implementación.
6	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL MEDIANTE PROGRAMACION EN MATLAB. Evaluación de sistemas de control mediante programación. Evaluación de sistemas de control mediante simulink. Aplicaciones.	Simulación por PC, diseño e implementación de circuitos de aplicación real.

Referencias Bibliográficas:

OGATA, K.. **Ingeniería de Control Moderna**. 2008, Prentice Hall International , Madrid, España.
 DORF, R. – BISHOP, R.. **Sistemas de Control Moderno**. 2005, 10ª edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.
 HEBERTT SIRA-RAMÍREZ, RICHARD MÁRQUEZ. **Control de Sistemas No Lineales**. 2005.
 FRANCKLIN RIVAS-ECHEVERRÍA, ORESTES LLANES-SANTIAGO. **Control de Sistemas**. 1ª edición. Pearson Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMÁTICA N°3: ANÁLISIS MEDIANTE EL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES Y RESPUESTA EN FRECUENCIA.

LOGROS DE LA UNIDAD: Analiza sistemas de control mediante el lugar geométrico de las raíces. Desarrolla programas de aplicación para análisis mediante Matlab.

N° DE HORAS: 24

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
7	Métodos gráficos en el análisis de sistemas de control. Lugar geométrico de las raíces. Reglas para graficar el lugar geométrico de las raíces. Diseño de controladores mediante el método del lugar geométrico de las raíces. Aplicaciones.	Exposición del profesor. Desarrollo práctico de las aplicaciones. Participación de alumnos.
9	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL MEDIANTE PROGRAMACION EN MATLAB. Respuesta en el estado estacionario. Respuesta en el tiempo transitorio. Respuesta de los	Participación de alumnos con consultas y preguntas. Desarrollo de los ejercicios y problemas. Evaluación de la unidad.

	sistemas de control a diferentes tipos de señales de entrada.	
10	Análisis de estado estacionario. Error de estado estacionario. Coeficientes de error de estado estacionario. Coeficientes de error en estado estacionario. Aplicaciones.	Desarrollo en el laboratorio de experiencias. Simulación por PC.
11	Respuesta en frecuencia de los sistemas de control. Tipos de respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode, Márgenes de fase y ganancia.	Desarrollo en el laboratorio de circuitos de aplicación. Simulación por PC.

Referencias Bibliográficas:

OGATA, K.. **Ingeniería de Control Moderna**. 2008, Prentice Hall International, Madrid, España.

DORF, R. – BISHOP, R.. **Sistemas de Control Moderno**. 2005, 10ª edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.

HEBERTT SIRA-RAMÍREZ, RICHARD MÁRQUEZ. **Control de Sistemas No Lineales**. 2005. FRANCKLIN RIVAS-ECHEVERRÍA, ORESTES LLANES-SANTIAGO. **Control de Sistemas**. 1ª edición. Pearson Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMÁTICA Nº4: DISEÑO DE CONTROLADORES PID Y SUS DIFERENTES VARIANTES.

LOGROS DE LA UNIDAD: Diseña y analiza controladores PID en los sistemas de control.

Nº DE HORAS: 12

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
12	DISEÑO DE CONTROLADORES. Controladores P, PI, PD, PID. Estimación de parámetros.	Exposición del profesor de la Teoría y desarrollo práctico. Participación de alumnos con preguntas.
13	CONTROL DE MOTORES DC. Control de giro y velocidad de un motor DC. Hardware de implementación. Circuitos de conmutación.	Desarrollo de experiencias de laboratorio. Simulación por PC.

Referencias Bibliográficas:

OGATA, K.. **Ingeniería de Control Moderna**. 2008, Prentice Hall International , Madrid, España.

DORF, R. – BISHOP, R.. **Sistemas de Control Moderno**. 2005, 10ª edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.

HEBERTT SIRA-RAMÍREZ, RICHARD MÁRQUEZ. **Control de Sistemas No Lineales**. 2005. FRANCKLIN RIVAS-ECHEVERRÍA, ORESTES LLANES-SANTIAGO. **Control de Sistemas**. 1ª edición. Pearson Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMÁTICA Nº5: LIBERALIZACIÓN DE SISTEMAS NO LINEALES E INTRODUCCIÓN AL CONTROL INTELIGENTE.

LOGROS DE LA UNIDAD: Linealiza sistemas no lineales.

Nº DE HORAS: 12

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
14	SISTEMAS NO LINEALES. Modelamiento de sistemas no lineales. Liberalización. Análisis del sistema Péndulo Invertido.	Exposición del profesor. Participación de alumnos. Desarrollo de los ejercicios y problemas.
15	SISTEMAS DE CONTROL INTELIGENTE. Teoría de Lógica Difusa. Control mediante Lógica Difusa.	Evaluación de la unidad. Desarrollo en el laboratorio. Simulación por PC.

Referencias Bibliográficas:

OGATA, K.. **Ingeniería de Control Moderna**. 2008, Prentice Hall International, Madrid, España.

DORF, R. – BISHOP, R.. **Sistemas de Control Moderno**. 2005, 10ª edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.

V. METODOLOGÍA:

Análisis y Diseño de Circuitos y Sistemas Digitales. Dialogo y exposición en la presentación teórica y práctica usando materiales y equipos disponibles.

Tutoría para el reforzamiento el resolver programas y solucionar problemas.

Laboratorio guiado con explicación previa y desarrollo de aplicaciones reales. Experiencias de diseño en laboratorio. Método interactivo.

5.1 Clases Magistrales: Son del tipo de clases expositivas con proyección multimedia (Imágenes y diagramas) desarrollada en los salones de clases. Método interactivo.

5.2 Práctica en Laboratorio: Consiste en realizar prácticas utilizando de laboratorios guiados en hardware y software, previa explicación.

5.3 Seminarios: Exposición usando equipos de multimedia. Reforzamiento de los conceptos.

5.4 Asesoría: Para reforzamiento de los conceptos teóricos y prácticos del curso. Método demostrativo-explicativo.

VI. EQUIPOS Y MATERIALES

Laboratorios: Laboratorios de Circuitos y Sistemas Digitales.
Laboratorio de cómputo. Retroproyector.
Soporte de red local y servicio Web.

Equipos e Instrumentos: Computador con software de presentación y video-proyector.

Materiales: Pizarra y tiza/plumón, en caso necesario.
Guías de Laboratorio.

VII. EVALUACIÓN

a. Criterios

Asistencia.
Participación en clase.
Evaluaciones.

b. Instrumentos de Evaluación:

Examen Parcial	: EP	25%
Examen Final	: EF	25%
Trabajo Monográfico	: TMO	25%
Laboratorios	: Li	25%
Promedio final del curso	: PFC	
Examen Sustitutorio	: ES	

c. Fórmula para evaluar el Promedio Final del Curso:

$$PFC = \left(\frac{L1 + L2 + L3 + L4}{4} \right) + EP + EF + TMO / 4$$

Nota: El Examen Sustitutorio, sustituye a la menor nota obtenida en los exámenes Parcial o Final

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Básica

- ✓ OGATA, K.. **Ingeniería de Control Moderna**. 2008, Prentice Hall International, Madrid, España.

b. Consulta

- ✓ DORF, R. – BISHOP, R.. **Sistemas de Control Moderno**. 2005, 10ª edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.
- ✓ HEBERTT SIRA-RAMÍREZ, RICHARD MÁRQUEZ. **Control de Sistemas No Lineales**. 2005.
- ✓ FRANCKLIN RIVAS-ECHEVERRÍA, ORESTES LLANES-SANTIAGO. **Control de Sistemas**. 2005. 1ª edición. Pearson Prentice Hall. España.

Surco, Abril 2015.