

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SILABO DE SISTEMAS DE CONTROL I

I. DATOS GENERALES

1.1 Área	: Especialización
1.2 Código	: EE502
1.3 Requisito	: EE409
1.4 Ciclo	: Quinto
1.5 Semestre Académico	: 2022 A
1.6 N° de Horas de Clase	: 4 Hrs, 2 Hrs. Teoría, 2 Hrs. Practica
1.7 Créditos	: 03
1.8 Docente	: M.Sc.Ing. Armando Pedro Cruz Ramírez
1.9 Condición	: Obligatorio
1.10 Modalidad	: Remota

II. SUMILLA

La asignatura de Sistemas de Control I, es de naturaleza teórica y experimental, tiene el propósito de brindar al alumno los conocimientos de: Modelamiento de sistemas, de función de transferencia. Representación mediante diagramas de bloques. Modelamiento de sistemas en espacio de estado. Solución de las ecuaciones de estado. Modelos no lineales. Linealización de modelos no lineales Respuesta temporal de los sistemas. Estabilidad. Lugar geométrico de las raíces. Respuesta en frecuencia. Diseño de controladores PI, PD y PID.

La asignatura se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Introducción a los Sistemas de Control. II. Análisis de la respuesta temporal de los sistemas. III. Lugar geométrico de las raíces. Respuesta en frecuencia. IV. Diseño de controladores PI, PD Y PID.

III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1 Competencias Generales

Esta asignatura tiene como competencia general el modelamiento matemático de sistemas continuos dinámicos, con el fin de analizarlo y diseñar controlador PID para obtener el resultado deseado del sistema de control.

3.2 Competencias Específicas de la Carrera

El estudiante será competente como profesional en el área de control, específicamente en el diseño de los sistemas de control y en la simulación de los sistemas utilizando el software Matlab/Simulink.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

Modela matemáticamente los sistemas dinámicos mediante ecuaciones diferenciales
 Diseña controladores usando técnicas del LGR y de Ziegler-Nichols.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1				
Logro de aprendizaje				
Modelamiento matemático de sistemas dinámicos continuos mediante ecuaciones diferenciales				
SEMANA N°	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
1	Principios generales de los sistemas de control. Transformadas de Laplace. Sistemas de control de lazo abierto y de lazo cerrado	Identifica los diferentes sistemas de control y los representa mediante diagrama de bloques	Realiza los diagramas de bloque de sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado	Tarea
2	Modelado de sistemas dinámicos. Función de transferencia Diagramas de bloques. Simplificación Diagramas de flujo. Simplificación. Regla de Mason	Realiza el modelo matemático de sistemas físicos. Representa modelos de plantas definidos por su función de transferencia	Reconoce la importancia de realizar el modelamiento del sistema de control Aplica la teoría del algebra de bloques para la reducción de los sistemas.	Practica de Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

		Utiliza la regla de Mason para simplificar los diagramas de flujo.		
3	Modelado en espacio de estados. Linealización de sistemas no lineales	Linealiza sistemas no lineales. Aplica la linealización aproximada.	Aplica la serie de Taylor y la matriz jacobiana para la linealización.	Tarea
4	Practica Calificada		evaluación	Practica
5	Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria de sistemas de primer orden. Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria de sistemas de segundo orden.	Realiza el análisis de los sistemas de diferentes ordenes en tiempo real.	Analiza el comportamiento del sistema para diferentes señales típicas de entrada	Tarea
6	Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria de sistemas de orden superior. Estabilidad Criterio de Routh- Hurwitz	Realiza el análisis de los sistemas de orden superior en tiempo real. Aplica el criterio de estabilidad	Aplica el criterio de Routh Hurwitz para determinar la estabilidad absoluta del sistema de control	Practica de Laboratorio
7	Error en estado estacionario. Introducción. Análisis del error en estado estacionario	Determina las constantes de error en estado estacionario. Utiliza el programa Matlab para simular la respuesta en estado estacionario	Hace el análisis de error de estado estable para un sistema ante diferentes señales de entrada.	Tarea
8	Examen Parcial		evaluación	Examen Parcial

UNIDAD 2

Logro de aprendizaje

Diseña controladores PID usando técnica del LGR y de Ziegler. Nichols

SEMANA Nº	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
9	Lugar Geométrico de las Raíces. Introducción. Reglas de construcción	Analiza y Bosqueja las gráficas del LGR. Utiliza las reglas de construcción del LGR. Construye el LGR utilizando Matlab	Aplica el LGR para analizar el comportamiento de las raíces de la ecuación característica a variación de un parámetro.	Tarea
10	Circuitos de Compensación en adelanto. Compensación en adelanto. Compensación en adelanto-atraso	Diseña sistemas de control con el método del LGR. Determina las especificaciones de comportamiento.	Diseña aplicando el LGR del sistema añadiendo polos y ceros a la función de transferencia.	Practica de Laboratorio
11	Respuesta en frecuencia. Introducción. Diagramas de Bode o logarítmicos. Factores de primer orden. Factores de segundo orden	Realiza el diagrama de Bode de magnitud y fase. Determina la frecuencia de resonancia, las constantes de error.	Aplica los diagramas de Bode para determinar los márgenes de ganancia y fase.	Tarea
12	Practica Calificada		evaluación	Practica.
13	Controladores. Introducción. Controlador PI, PD, PID. Esquemas circuitales	Clasifica y analiza diversas estructuras de los controladores	Analiza el sistema para determinar si exista alguna desviación no deseada.	Tarea
14	Reglas de sintonía de controladores PID. Diseño	Analiza la estructura de los compensadores PID	Diseña mediante el método de Ziegler-Nichols	Practica de Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

	de controladores PI. Diseño de controladores PD	Analiza la respuesta en frecuencia de los controladores PID	para sintonizar diferentes tipos de controladores.	
15	Diseño de controladores PID. Modificación de los esquemas de controladores. Método de asignación de polos	Aplica el método iterativo de ajuste y error. Determina los parámetros de un controlador PID aplicando el método de Ziegler. Nichols	Aplica los conocimientos teóricos para diseñar diferentes tipos de controladores.	Tarea
16	Examen Final		evaluación	Examen Final
17	Examen Sustitutorio		evaluación	Examen Sustitutorio

VI. METODOLOGÍA

Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación del estudiante.

Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

Como parte de la investigación formativa los temas a investigar son:

1. Modelamiento de Sistemas Dinámicos
2. Simulación de sistemas mediante análisis temporal
3. Circuitos Controladores para minimizar el error de salida de sistemas dinámicos.

VII. MEDIOS Y MATERIALES

Se expondrá los temas teóricos del curso con el uso Plataformas Virtuales tales como el Google Meet y la Plataforma SGA (Sistema de Gestión Académica) de la UNAC para registrar las clases efectuadas y las tareas encomendadas. para la clase virtual con Word, Power Point, se resolverá problemas de aplicación y se verificará su respuesta mediante programas de aplicación utilizando el software Matlab/Simulink

Se les entregará a los alumnos por medio de la plataforma de la UNAC, apuntes de los temas tratados.

VIII. SISTEMA DE EVALUACION

Evaluación diagnóstica: Se realizará al inicio del ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usará un cuestionario en base a un banco de preguntas.

Evaluación formativa: Para el proceso enseñanza aprendizaje se realizará tareas con cierto grado de dificultad y se realizará prácticas de laboratorio de los proyectos. La investigación que realizará el estudiante será de tipo cuantitativo que corresponde a Ingeniería Electrónica. La investigación será de trabajo en grupo.

Evaluación sumativa: Al final de cada unidad se tomará un examen que cubra lo enseñado

CRITERIOS DE EVALUACION

La evaluación del alumno se realizará aplicando la fórmula siguiente:

$$PF = \frac{PP + PL + EP + EF}{4}$$

PP = promedio de prácticas calificadas

PL = promedio de prácticas de laboratorio

EP = examen parcial

EF = examen final

PF = promedio final del curso

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

De acuerdo con el Reglamento General de estudios de la UNAC, se tendrá a consideración lo siguiente:

1. Participación en todas las tareas de aprendizaje.
2. Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% en la práctica.
3. La escala de calificación es de 00 a 20.
4. El alumno aprueba si nota promocional es 11.
5. Las evaluaciones son de carácter permanente
6. Las evaluaciones son por unidades de aprendizaje.
7. La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el silabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.
8. El examen sustitutorio se tomará en la semana 17 y la nota obtenida reemplazará a la nota más baja del examen parcial o del examen final.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

- [1] K. Ogata, Ingeniería de control moderna, Quinta edición, Madrid: Pearson Educación, S.A., 2010.
- [2] R. Dorf, R. Bishop, Sistemas de control moderno, Décima edición, Madrid: Pearson Educación, S.A., 2005.
- [3] N. Nise, Sistemas de control para ingeniería, México, D.F.: Grupo editorial patria S.A., 2010.
- [4] P. Lewis, Sistemas de control en Ingeniería. España: Prentice Hall, 2000
- [5] R. Hernández Gaviño, Introducción a los Sistemas de Control. Madrid, España. Pearson Education. Inc. 2010
- [6] S. Domínguez, P. Campoy, J. Sebastián, A. Jiménez. Control en el espacio de estado. Madrid, España. Pearson Education. Inc. 2002.
- [7] W. Bolton, Ingeniería de Control 2da. Edición, Alfaomega, Mexico, 2001

X. NORMAS DEL CURSO

Normas de etiqueta: tener un comportamiento educado en la red.
Cuando el docente saluda todos los presentes contestan el saludo.
El estudiante levanta la mano cuando quiere preguntar.
Cuando el docente está explicando, todos los estudiantes están en silencio.
El uso del sistema de gestión es importante porque allí se colocará los ppt de la clase, el silabo correspondiente y otros alcances.

