

## PROGRAMA ANALÍTICO

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>DEPARTAMENTO:</b> ELECTRICA Y ELECTRONICA		<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO:</b> AUTOMATICA Y ROBOTICA	
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> CONTROL DIGITAL		<b>PERIODO ACADÉMICO:</b> PREGRADO S-II OCT21-MAR22	
<b>CÓDIGO:</b> A0007		<b>No. CREDITOS:</b>	<b>NIVEL:</b> PREGRADO
<b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 04/12/2020	<b>EJE DE FORMACIÓN</b>	<b>HORAS / SEMANA</b>	
	BÁSICA	<b>TEÓRICAS:</b>	<b>PRÁCTICAS/LABORATORIO</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b> <p>El presente curso tiene por objetivo diseñar e implementar sistemas de control discretos, para sistemas prácticos lineales y no lineales, cuyos controladores están diseñados en base a la teoría de control clásica y moderna.</p> <p>Su utilidad radica en el hecho de que mediante este curso el estudiante estará en capacidad de diseñar controladores discretos, implementados vía computador procesador digital y de conocer cómo interconectar e involucrar los diferentes elementos que componen un sistema de control discreto en lazo cerrado, presentado como solución para determinados procesos dentro de la industria.</p> <p>Su vinculación al currículo de la carrera se da en un nivel intermedio, en donde el estudiante reúne apropiadamente los conocimientos y capacidades necesarias para diseñar e implementar un sistema de control en lazo cerrado que se procesa digitalmente.</p>			
<b>CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:</b> <p>El programa de aprendizaje Control Digital es secuencial respecto de un programa denominado Sistemas de Control, en conjunto son asignaturas que apuntan a la competencia específica en el área de control de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Automatización.</p> <p>Tomando en cuenta esa base, se ha establecido un programa que contribuya a ese perfil de egreso, a que a través del programa el estudiante tenga las herramientas necesarias para el diseño de controladores discretos, haciendo énfasis en los controladores PID (Proporcional, Integral Derivativo) claves en su desenvolvimiento profesional.</p>			
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA (UNIDAD DE COMPETENCIA):</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica los conocimientos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentales a la ingeniería en electrónica.</li> <li>2. Proyecta y conduce experimentos en el ámbito de la electrónica e interpreta los resultados.</li> <li>3. Identifica, formula y resuelve problemas de la ingeniería en electrónica.</li> <li>4. Diseña e implementa productos y servicios relacionados con el control y la automatización de procesos industriales, cumpliendo criterios establecidos de calidad.</li> <li>5. Desarrolla y evalúa técnicamente la operación y mantenimiento de sistemas de Instrumentación, cumpliendo normas y estándares locales e internacionales.</li> <li>6. Desarrolla herramientas y habilidades para participar, gerenciar y generar proyectos competitivos para el desarrollo del país, sin descuidar lo social y el medio ambiente.</li> </ol>			
<b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:</b> Diseñar e implementar sistemas de control discretos, para sistemas prácticos lineales y no lineales, cuyos controladores están diseñados en base a la teoría de control clásica y moderna.			
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA: (ELEMENTO DE COMPETENCIA):</b> Obtiene modelos en tiempo discreto de sistemas físicos y aproximaciones discretas de controladores de tiempo continuo. Analiza el comportamiento de sistemas en tiempo discreto basado en criterios de estabilidad, respuesta en régimen transitorio y permanente. Diseña e implementa un sistema de control digital empleando teoría de control clásico y moderno para una variable física (temperatura, flujo, velocidad, etc.)			

### 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

UNIDADES DE CONTENIDOS	
<b>Unidad 1</b>  ANALISIS DE SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 1</b>  Muestrea señales y sistemas para modelar un sistema de tiempo continuo a nivel de planta y controlador.
<b>DISCRETIZACION DE SEÑALES Y LA TRANSFORMADA Z</b> DISCRETIZACION DE SEÑALES Y LA TRANSFORMADA Z <b>FUNCIONES DE APROXIMACION DE CONTROLADORES</b> FUNCIONES DE APROXIMACION DE CONTROLADORES <b>DIGITALIZACION DE PLANTAS, EL METODO ZOH Y LA CORRESPONDENCIA DE POLOS Y CEROS</b> DIGITALIZACION DE PLANTAS, EL METODO ZOH Y LA CORRESPONDENCIA DE POLOS Y CEROS	

# PROGRAMA ANALÍTICO

## UNIDADES DE CONTENIDOS

### SOLUCION DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

SOLUCION DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

### ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DE REGIMEN PERMANENTE EN SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DE REGIMEN PERMANENTE EN SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

#### Unidad 2

#### Resultados de Aprendizaje de la Unidad 2

DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DISCRETOS

Diseña e implementa un sistema de control digital univariable aplicando técnicas de control clásicas

### ESTRUCTURAS Y TIPOS DE CONTROLADORES DIGITALES

ESTRUCTURAS Y TIPOS DE CONTROLADORES DIGITALES

### MÉTODOS DE DISEÑO: FRECUENCIA Y UBICACION DE POLOS

MÉTODOS DE DISEÑO: FRECUENCIA Y UBICACION DE POLOS

### DISEÑO POR APROXIMACION DEL CONTROLADOR CONTINUO

DISEÑO POR APROXIMACION DEL CONTROLADOR CONTINUO

### DISEÑO DIGITAL DIRECTO

DISEÑO DIGITAL DIRECTO

### REALIZACION COMPUTACIONAL DE CONTROLES DIGITALES

REALIZACION COMPUTACIONAL DE CONTROLES DIGITALES

#### Unidad 3

#### Resultados de Aprendizaje de la Unidad 3

SISTEMAS DE CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADOS DISCRETO

Diseña e implementa un sistema de control discreto univariable aplicando técnicas de control en el espacio de estados.

### MODELOS DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO BASADOS EN EL ESPACIO DE ESTADO

MODELOS DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO BASADOS EN EL ESPACIO DE ESTADO

### RETROALIMENTACION DE ESTADOS Y UBICACION DE POLOS DISCRETA

RETROALIMENTACION DE ESTADOS Y UBICACION DE POLOS DISCRETA

### DISEÑO DE ESTIMADORES U OBSERVADORES DE ESTADOS DISCRETO

DISEÑO DE ESTIMADORES U OBSERVADORES DE ESTADOS DISCRETO

### CONTROLADOR DE ESPACIO DE ESTADOS DISCRETO CON SEGUIMIENTO A REFERENCIA

CONTROLADOR DE ESPACIO DE ESTADOS DISCRETO CON SEGUIMIENTO A REFERENCIA

### CONTROLADOR DE ESPACIOS DE ESTADO DISCRETO CON ACCION INTEGRAL

CONTROLADOR DE ESPACIOS DE ESTADO DISCRETO CON ACCION INTEGRAL

## 3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

### (PROYECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE QUE SE UTILIZARÁN)

- 1 Talleres
- 2 Clase Magistral
- 3 Resolución de Problemas
- 4 Diseño de proyectos, modelos y prototipos

### PROYECCIÓN DEL EMPLEO DE LA TIC EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

- 1 Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
- 2 Video Conferencia
- 3 Software de Simulación
- 4 Aula Virtual

# PROGRAMA ANALÍTICO

## 4. TÉCNICAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

- En este espacio se expresarán las técnicas utilizadas en la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje o evaluación formativa y sumativa.
- Las técnicas que se recomienda usar son: Resolución de ejercicios, Investigación Bibliográfica, Lecciones oral/escrita, Pruebas orales/escrita, Laboratorios, Talleres, Solución de problemas, Prácticas, Exposición, Trabajo colaborativo, Examen parcial, Otras formas de evaluación.
- Recordar que mientras más técnicas utilicen, la evaluación será más objetiva y el desempeño del estudiante se reflejará en su rendimiento (4 o 5 técnicas).
- Para evaluar se deberá aplicar la rúbrica en cada una de las técnicas de evaluación empleadas. Se debe expresar en puntaje de la nota final sobre 20 puntos. No debe existir una diferencia mayor a dos puntos entre cada técnica de evaluación empleada.
- En la modalidad presencial existen tres parciales en la modalidad a distancia existen dos parciales, toda la planificación de periodo académico se la realiza en función del número de parciales de cada modalidad.
- La ponderación a utilizarse en la evaluación del aprendizaje del estudiante será la misma en las tres parciales.
- Para la aprobación de una asignatura se debe tener una nota final promedio de 14/20, en los tres o dos

## 5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Sistemas Automáticos de Control	Kuo, Benjamin C	-	1973	español	Barcelona : Continental
Process identification and PID Control	Su Whan Sung	-	2009	eng	United States of America: Jhon Wiley & Sons

## 6. FIRMAS DE LEGALIZACIÓN

---

JULIO FRANCISCO ACOSTA NUÑEZ  
COORDINADOR DE AREA DE CONOCIMIENTO

---

DIRECTOR DE CARRERA

---

FABIÁN ARMANDO ÁLVAREZ SALAZAR  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO