Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	**Sistemas de Automatización**		
Profesor Titular:	**Ing. María Susana Bernasconi**		
Carrera:	**Ingeniería en Mecatrónica**		
Año: 2019	**Semestre: 5**	**Horas Semestre: 60**	**Horas Semana: 4**

OBJETIVOS

Que el alumno adquiera los conocimientos de base sobre sistemas de automatización, incluyendo el modelado de sistemas físicos continuos, en especial los servomecanismos, sus funciones de transferencia asociadas y modelos por ecuaciones de estado. Que comprenda los criterios de estabilidad y las técnicas usuales para el desarrollo de controladores, tanto digitales como analógicos. Que conozca los elementos del control de eventos discretos a través de la programación de controladores lógicos programables y su entorno de entradas y salidas.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN CONTINUOS

1.A: Importancia del control automático.
1.B: Sistemas de lazo abierto y de lazo cerrado.
1.C: Sistemas de control realimentados.
1.D: Características de un sistema de control.

UNIDAD 2: MODELOS DE SISTEMAS, DIAGRAMA DE BLOQUES Y RESPUESTA DE SISTEMAS

2.A: Modelado de sistemas rotacional-traslacional, electromecánicos e hidromecánicos.
2.B: Respuestas dinámicas de sistemas
2.C Bloques en serie y en paralelo.
2.D: Bloques con lazos de realimentación- Simplificación de diagramas de bloques.

Unidad 3- MODELO POR ECUACIONES DE ESTADO

3.A: Concepto de estado. Espacio de estados.
3.B: Ecuación de estado. Diagrama de Flujo de señales.
3.C: Solución de la ecuación de estado.
3.D: Movimiento en el espacio de estado.
3.E: Trayectorias y estabilidad.
3.F: Aplicaciones a distintos sistemas.

Unidad 4 - CONTROLADORES

4.A: Introducción.
4.B: Control proporcional.
4.C: Control proporcional + integral.
4.D: Control proporcional + derivativo.
4.E: Control PID
4.F: Ajuste, compensación e implementación de las leyes de control.

UNIDAD 5: TÉCNICAS DE RESPUESTA EN FRECUENCIA, DIAGRAMAS DE NYQUIST Y DIAGRAMAS DE BODE y LUGAR DE RAICES

5.A: Introducción a la respuesta en frecuencia y justificación de “s” por “jω”.
5.B: Gráficas polares y rectangulares. Determinación experimental de la respuesta en frecuencia.
5.C: La ecuación característica y el criterio de estabilidad.
5.D: La estabilidad y la gráfica en coordenadas polares – Criterio de Nyquist. Relaciones

gráficas en el plano GH, ejemplo de análisis de un sistema.
5.E: Conceptos sobre los diagramas de atenuación de Bode y análisis de estabilidad sobre los diagramas de Bode.
5.F: Representación de la Función de Transferencia y ejemplo de análisis de sistemas usando el diagrama de Bode y las gráficas Nichols.
5.G: Lugar de raíces

Unidad 6 - INTRODUCCIÓN AL CONTROL DIGITAL Y A LA TRANSFORMADA "z"
6.A: Controladores basados en microprocesador, introducción.
6.B: Transformada Z.
6.C: Transformada Z inversa.
6.D: Funciones de transferencias en lazos continuos y muestreados.
6.E: Análisis del algoritmo PID digitalizado.
6.F: Estabilidad de sistemas muestreados.

Unidad 7 - INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DISCRETOS
7.A: El Controlador Lógico Programable (PLC) introducción.
7.B: Entradas / Salidas típicas, descripción.
7.C: Elementos de hardware y de software , diagrama escalera , lógica de contactos.
7.D: Temporizadores (a la conexión , a la desconexión) , contadores.
7.E: Generación de pulsos y modulación por ancho de pulso y otros bloques integrados.
7.F: Ejemplos y aplicaciones más corrientes.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza es teórica – práctica, utilizando pizarrón y proyecciones con cañón electrónico. En los laboratorios, los alumnos practican los conceptos desarrollados en la teoría, haciendo uso de equipos pedagógicos especialmente desarrollados por los responsables del Laboratorio de Control. Lo anterior se complementa con la resolución de problemas de cada una de las unidades que requieren no sólo la aplicación de los conocimientos propios de la asignatura sino también de las ciencias básicas y de las diversas tecnologías vinculadas a la mecatrónica.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	35
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	15
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	10
Proyecto y diseño	0
Total	**60**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
W. Bolton	Mecatrónica- Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica 4° ed.	Alfaomega	2010	2
K. Ogata	Ingeniería de control Moderna	Prentice Hall	2003 1993 1979	4 2 1
W. Bolton	Ingeniería de Control	Alfaomega	2001	9
K. Ogata	Ingeniería de Control Moderna	Pearson	1973 1974 1979	2 1 1

			1993 2003 2010	3 5 1
Schneider Electric	Manual Twido	Disponible en Web		

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
E. Mandado Pérez y otros	Autómatas Programables	Thomson	2005	1
R. Piedrafita Moreno	Ingeniería de la Automatización Industrial.	Alfaomega	2004	5

EVALUACIONES Y CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN O REGULARIDAD

Las condiciones para **aprobar la materia por promoción directa** son:
- el alumno debe cumplir con la asistencia obligatoria al 75% de las clases.
- el alumno debe tener aprobados:
  a) el 100 % de las evaluaciones parciales con nota superior a 60%.
  b) una evaluación global integradora aprobada con nota superior a 60%.
- la nota obtenida por el alumno al promocionar debe ser igual o superior a 60% y se calculará:
  Nota Promoción Directa = 0.25 * Promedio de parciales + 0.75 * Nota Global Integrador

Las condiciones **para regularizar** la materia son:
- la asistencia obligatoria al 75% de las clases.
-tener aprobados:

Las dos evaluaciones parciales con nota superior a 60%.

El examen final en este caso, consistirá en una evaluación oral según el programa de examen.
La fecha tope para obtener la promoción directa o la regularidad será el 23 de junio de 2019.
Las fechas previstas para los exámenes parciales y el examen global, como sus recuperatorios, son:

Abril, 10	1º Parcial
Abril, 17	Recuperatorio 1º Parcial
Mayo, 8	2º Parcial
Mayo, 15	Recuperatorio 2º Parcial
Mayo, 22	3°Práctico integrador
Junio, 12	Global
Junio, 19	Recuperatorio Global

Criterios de acreditación:
- Participación activa y pertinente en la clase
- Búsqueda de información adicional al contenido trabajado
- Entrega en tiempo y forma de los trabajos encomendados
- Compromiso y solidaridad con los acuerdos arribados en la tarea grupal

Criterios de evaluación:
- la coherencia en lo que se expresa en forma oral o escrita
- la consistencia u organicidad en el tratamiento o análisis de algún tema
- la organización lógica de los contenidos desarrollados
- la suficiencia en los argumentos que se aportan
- la relevancia de los antecedentes o de la información seleccionada
- la pertinencia de las hipótesis formuladas, de las fuentes de información consultadas, de las categorías de análisis utilizadas
- la claridad en el uso del lenguaje, de los juicios de valor, de la toma de decisiones pertinentes ante situaciones problemáticas hipotetizadas
- la precisión en el empleo del vocabulario o léxico específico de la disciplina
- la exhaustividad en la selección de los posibles argumentos que fundamenten alguna posición, en el análisis de un caso

Programa de examen

Bolilla 1: Temas: 1A – 2B – 3C – 4D– 5F–8B
Bolilla 2: Temas: 3B – 5E – 6A – 7B – 8C
Bolilla 3: Temas: 2A – 4B – 6F – 7E – 8F
Bolilla 4: Temas: 1B – 3D– 4E – 5D – 6D
Bolilla 5: Temas: 1C – 2D – 4H– 6B – 7C – 8D
Bolilla 6: Temas: 3E – 4F – 5C – 6G – 7F
Bolilla 7: Temas: 1D – 2E – 3F– 4G – 7D – 8E
Bolilla 8: Temas: 2F – 3A – 4A – 5B– 6E
Bolilla 9: Temas: 2C –4C –5A – 6C–7A–8A

Mendoza, 21 de febrero de 2019

Ing María Susana Bernasconi
Profesor Adjunto responsable de la Cátedra