

PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA, 20 de agosto de 2013

**RESOLUCIÓN N° 100/13 – C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente N° 01-2013-01420, iniciado por la Ing. Dominga Concepción AQUINO, medio por el cual eleva el Programa de la Asignatura: “Teoría de Control” correspondiente a la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

**CONSIDERANDO:**

Que el mencionado Programa se ajusta a los contenidos mínimos y carga horaria de la citada carrera;

Que se consideran adecuados los objetivos, métodos pedagógicos, métodos de evaluación, programa analítico y bibliografía que forman parte de la propuesta;

Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por el Reglamento Académico de Alumnos;

Lo aprobado en sesión de la fecha;


**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL  
RESUELVE:**

**ARTICULO 1º.** Aprobar el Programa de la Asignatura: “**TEORÍA DE CONTROL**” que corresponde a la carrera **Ingeniería en Sistemas de Información**, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.** Regístrese, comuníquese a la Ing. Dominga Concepción AQUINO, y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.



  
**MG. ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ**  
Director del Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicada



**TEORÍA DE CONTROL**  
Resolución N° 100/13 – C.D.C.B.yA.  
ANEXO

Departamento:		<b>Ciencias Básicas y Aplicadas</b>	
Carga Horaria: 90 horas		Programa vigente desde: 2013	
Carrera		Año	Cuatrimestre
<b>INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>		Cuarto	Primero
CORRELATIVA PRECEDENTE (*)		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE (*)	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
-Matemática Superior.	-Química. -Cálculo II. -Física II.	-Matemática Superior	
<b>DOCENTES:</b>		Ing. <b>AQUINO</b> , Dominga Concepción	
<b>OBJETIVOS:</b>		<p><b>OBJETIVOS GENERALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la Teoría de Control Automático.</li> <li>• Aplicar las Herramientas Analíticas, Gráficas y de Simulación de la Teoría de Control Automático.</li> <li>• Modelar Sistemas Lineales y en Fase de Síntesis, Identificar el Tipo de Control a emplear en el Modelado en Base a Especificaciones deseadas de Comportamiento Dinámico y en Régimen Permanente.</li> <li>• Aplicar Criterios de Optimización.</li> <li>• Diseñar un Algoritmo Computacional que lo Ejecute.</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno pueda diseñar un sistema de control automático, en dominio de la frecuencia.</li> <li>• Que el alumno obtenga las destrezas necesarias para integrar un equipo interdisciplinario de consultoría en control automático, aportando desde el extremo controlador y colaborando con otros profesionales que se desempeñen en el extremo actuador.</li> <li>• Que el alumno pueda seleccionar, programar e instalar dispositivos de control digital tales como PLC y Módulos Lógicos de uso corriente en automática de control.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>		Modelado de Sistemas de Control. Análisis de la Respuesta de los Sistemas de Control. Función de Transferencia. Respuesta Temporal y su Relación con el Diagrama Cero Polar. Diagramas en Bloque. Error en Régimen Permanente, Tipo de Sistemas. Régimen Transitorio, Estabilidad Absoluta y Relativa. Modelado en Variable de Estado. Controlabilidad y Observabilidad. Sistemas de Control Discretos. Estabilidad de Sistemas Muestreados. Sistemas de Control Industrial Basados en Computadoras.	
<b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b>		Las clases se desarrollarán sin establecer una estricta separación entre clases teóricas y prácticas, favoreciendo la integración entre ambas partes. El profesor ha de desarrollar los principales conceptos de cada tema del contenido curricular, guiará a los alumnos en la	

///... RESOLUCIÓN N° 100/13 – C.D.C.B.yA.

<p><b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b></p>	<p>resolución de las guías de ejercicios propuestas, y favorecerá la autogestión del aprendizaje, ya sea en forma grupal o individual.</p> <p>En las clases prácticas, se tratará de afianzar los conceptos teóricos ya desarrollados para adquirir experiencia en la resolución de los problemas más frecuentemente encontrados en la práctica.</p> <p><b>Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio de sistemas</li> <li>• Cañón de proyección multimedia</li> </ul> <p><b>Monografías de alumnos:</b> existen diez (10) temas de investigación que se propone para que el alumno los complete en el lapso lectivo del curso, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nociones de Robótica</li> <li>• Nociones de Control Digital</li> <li>• PC-automation: Introducción a las capacidades del SCADA</li> <li>• Sistemas Operativos en tiempo real: QNX</li> <li>• Formas de Adquisición de Datos</li> <li>• Básicas de Reconocimiento de Formas</li> <li>• Arquitectura de Buses de Campo</li> <li>• Técnicas de Compresión de Datos</li> <li>• PLC Linux</li> <li>• Microcontroladores PIC</li> </ul> <p>Estos temas deberán ser preparados por grupos de alumnos en forma de monografía, y ser expuestos en clase. Se propone que la documentación generada sea grabada en CD-ROM para engrosar el material de biblioteca y al mismo tiempo para contralor de la cátedra en años subsiguientes, donde algunos temas podrán repetirse pero su contenido seguramente evolucionará con la técnica.</p> <p><b>Resolución de problemas:</b> se propone que las unidades temáticas 1 a 4 (teoría del control clásica) tengan problemas a ser resueltos, los cuales se entregan sin resolver en forma de guías de ejercicios. La resolución de problemas es personal, y cada alumno los resuelve individualmente. Para la resolución de los problemas en las unidades temáticas de Análisis de respuesta en frecuencia, BODE, y Lugar de las raíces, se requiere el uso de computadora, no es posible resolver los ejercicios más completos en forma manual por la complejidad de los cálculos involucrados.</p>
<p><b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p>Se tomarán dos evaluaciones parciales de carácter teórico-práctico en las fechas fijadas por cronograma, y un trabajo de investigación con monografía presentada y exposición de la misma, también según la fecha asignada por cronograma.</p> <p><b>a) Condiciones para obtener la PROMOCIÓN:</b></p> <p>Deberá tener los 2 parciales aprobados ninguno con nota inferior a 6, los ejercicios complementarios asignados aprobados, la presentación en tiempo y forma del trabajo de investigación grupal, el cual debe estar aprobado con nota 6 o superior, y la asistencia según reglamento. El promedio de todas las notas deberá ser de 8 (ocho) o una nota superior, sin posibilidad de recuperar para acceder a la promoción, en caso contrario el alumno queda regular en la asignatura.</p> <p><b>b) Condiciones para obtener la REGULARIDAD:</b></p> <p>Deberá tener los 2 parciales aprobados ninguno con nota inferior a 6, los ejercicios complementarios asignados aprobados, la presentación en tiempo y forma del trabajo de investigación</p>



///... RESOLUCIÓN N° 100/13 – C.D.C.B.yA.

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b>	<p>grupal, el cual debe estar aprobado con nota 6 o superior, y la asistencia según reglamento. En caso de no haber aprobado alguno de los parciales o el trabajo de investigación grupal, el alumno podrá acceder a los recuperatorios, según el cronograma, para rendir de nuevo tanto los exámenes parciales como el trabajo de investigación.</p>
<b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b>	<p><b>UNIDAD N° 1: "INTRODUCCIÓN AL CONTROL"</b> Introducción a la teoría del Control. ¿Qué es controlar un sistema? Nomenclatura de la disciplina. Distintos sistemas a ser controlados. Mecánica del análisis de control. Un sencillo sistema de control. Clases de control. Servomecanismos. Cibernética y automática. Señales. Diagramas de bloques. Diagramas de flujo de señales. Fórmula de Mason. Simplificación de sistemas.</p> <p><b>UNIDAD N° 2: "MODELADO Y LA FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA EN LA TEORÍA CLÁSICA"</b> Modelo de sistemas. Entrada y salida. Perturbación y el principio de superposición de efectos. Representación de matemáticas de sistemas por medio de ecuaciones diferenciales y en diferencia. La transformada de Laplace y la Función de Transferencia. Distintos tipos. Variables en juego en el bloque canónico. Aplicación a problemas de primer y segundo orden. Analogía entre sistemas. Reducción de sistemas por la fórmula de Mason.</p> <p><b>UNIDAD N° 3: "EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA"</b> Modelización de un problema de segundo grado. Resolución utilizando la transformada de Laplace. Formas de onda. Polos y ceros de la función de transferencia. Sistemas de lazo abierto y de lazo cerrado con problemas de ejemplo.</p> <p><b>UNIDAD N° 4: "LUGAR DE LAS RAÍCES"</b> Lugar de las raíces. Mecánica de resolución. Condición de módulo y ángulo. Ramas del diagrama. Solución analítica hasta tres ramas. Solución indirecta o reglas nemotécnicas para más de tres ramas. Análisis de estabilidad y respuesta transitoria según el lugar de las raíces. La ganancia K. Ganancia límite. Singularidades múltiples. El factor K. Controladores Proporcional, Integrador, derivativo y combinación de ellos. Rango de aplicación. Errores.</p> <p><b>UNIDAD N° 5: "RÉGIMEN PERMANENTE Y RESPUESTA A FRECUENCIA"</b> El régimen permanente: respuesta a frecuencia. Función de transferencia senoidal. Diagramas de Bode. Diagramas de Nyquist o polares, logarítmicos y combinados. Forma de trazado. Trazado de diagramas asistidos por computadora. Estabilidad relativa. Margen de fase y Margen de ganancia en los diversos diagramas. Ancho de banda, respuesta a frecuencia.</p> <p><b>UNIDAD N° 6: "VARIABLES DE ESTADO Y LA TEORÍA MODERNA"</b> Las variables de estado. Simulación dinámica de sistemas continuos y discretos. El concepto de la teoría moderna. Selección de variables de estado. Observabilidad. Controlabilidad. Convergencia. Uso de aceleradores de convergencia.</p> <p><b>UNIDAD N° 7: TEORÍA DEL CONTROL DIGITAL</b> Control Digital. Discretización de variables continuas. La Transformada Z. Dos problemas aplicando variables discretas y transformada Z. Ventajas del control digital. Control óptimo, control modal, control adaptativo, control basado en reglas, control difuso, control no lineal, control robusto.</p>


 3

///... RESOLUCIÓN N° 100/13 – C.D.C.B.yA.

<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b></p>	<p><b>UNIDAD N° 8: ADQUISICIÓN DE DATOS</b> Convertidores A/D y D/A. Resolución de conversión, tasa de muestreo, ruido de conversión. Amplificadores operacionales. Adquisición de datos. Sistemas de adquisición de datos. Transductores. Placas terminales remotas. Protocolos de transmisión. Computación en tiempo real. Identificación de sistemas. Filtrado de señales; filtros analógicos y digitales. Elementos de los sistemas de control. Arquitectura de redes de campo. Señal referenciada y no referenciada. Línea balanceada. Hardware asociado. Filtrado en el dominio digital por FFT.</p> <p><b>UNIDAD N° 9: CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES, MÓDULOS LÓGICOS, VARIADORES DE VELOCIDAD POR FRECUENCIA</b> Introducción a los PLCs. Arquitectura resistente a fallas. Protocolos de expansión. Lenguajes de programación. Interfaces. Diagrama de escalera. Módulos lógicos. Campo de aplicación. Simuladores y programadores visuales en PC. Secuencia de ejecución de comandos. Activadores. Entradas analógicas y digitales. Marcadores o variables temporales. Selección de equipamientos. Implementación de sistemas: definición, configuración, instalación. Sistemas de control de lazo simple (SLC). Sistemas de control distribuido (DCS). Sistemas en base a controladores lógicos programables (PLC) y a microcontroladores. Controladores con computadoras personales. Control SCADA.</p> <p><b>UNIDAD N° 10: SISTEMAS OPERATIVOS EN TIEMPO REAL Y SISTEMAS EMBEBIDOS</b> Arquitectura del QNX. Mensajería. Bloques. Protocolos de mensajes. Seguridad de procesos. Resistencia a fallas. Protección de procesos y aislación de memoria. Sistemas de control para RTOS. Diferencias entre aplicaciones en tiempo real y el resto del software. Procesos distribuidos. Requisitos de hardware. Arquitectura de Windows CE. Embedded Systems. Arquitectura de dispositivos embebidos y sistemas operativos modulares Windows CE.</p>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA:</b></p>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katshuiko Ogata: Teoría de Control Moderna. Editorial Prentice Hall. Segunda, Tercera o Cuarta edición, en español. 1996-2006.</li> </ul> <p><b>Complementaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard Dorf: Sistemas Modernos de Control. Editorial Addison-Wesley.</li> <li>• Katshuiko Ogata. Sistemas Discretos de Control. Editorial Prentice Hall.</li> </ul>

(\*) Sujeto a cualquier modificación del Plan de Estudio



  
MG. ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ  
Director del Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicada