



Presidencia Roque Sáenz Peña, 07 de agosto de 2025

RESOLUCIÓN N° 224/2025 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2025-02990 sobre propuesta de Programa de la asignatura Teoría de Control de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, iniciado por la Directora de Carrera Ing. Zachman Patricia; y

CONSIDERANDO:

Que la asignatura 25 Teoría de Control corresponde al Área Modelos y se dicta en 4° año 1er. cuatrimestre de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información;

Que el Programa Analítico contempla los contenidos mínimos y carga horaria propuestos en el Plan de Estudios de la Carrera aprobado por Resolución N°063/19-C.S.;

Que las asignaturas correlativas respetan lo establecido en el Sistema de Correlatividades de la Carrera aprobado por Resolución N°088/19-C.S.;

Que los objetivos planteados guardan coherencia con los contenidos, métodos pedagógicos y de evaluación propuestos y la fundamentación refleja la relevancia de la asignatura en la formación de los futuros profesionales;

Que la forma de evaluación planteada se adecúa a la reglamentación vigente;

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:**

ARTÍCULO 1°: APROBAR el Programa de la asignatura Teoría de Control correspondiente a la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Regístrese, comuníquese, y archívese.

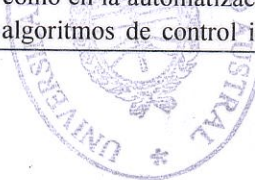


Nora B. Okulik
Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas

ANEXO: PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

 UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		25-TEORÍA DE CONTROL Plan de Estudios Resolución N°063-19-C.S.-	
Carga Horaria: 90 horas Teóricas: 40 Prácticas: 50		Programa vigente desde: 2025	
Carrera		Año	Cuatrimestre
Ingeniería en Sistemas de Información		4to	Primer
CORRELATIVAS PRECEDENTES		CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizadas	Aprobadas	Aprobadas	
-Matemática Superior	-Calculo II -Física II	-Matemática Superior	
		-Proyecto Final -Práctica Profesional	
DOCENTES:		Profesor Adjunto: Lic. Leandro Varela Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Rodrigo Adiel Cuellar	
FUNDAMENTACIÓN:		A través de esta asignatura, los estudiantes adquieren conocimientos teóricos y prácticos que les permiten comprender y resolver problemas complejos relacionados con la estabilidad, la dinámica y optimización de sistemas automáticos. La Teoría de Control aporta en relación con el perfil profesional del Ingeniero en Sistemas: 1. Desarrollo de habilidades para modelar sistemas dinámicos pues enseña a modelar sistemas físicos y abstractos como sistemas dinámicos, lo cual es esencial para el Ingeniero en Sistemas que debe trabajar con procesos que varían con el tiempo, como los sistemas informáticos, redes, comunicaciones, automatización, entre otros. 2. Optimización y regulación de procesos al enfocarse en cómo ajustar y regular sistemas para que operen de manera eficiente ante la necesidad de sistemas informáticos de control automáticos que sean estables y robustos. 3. Sistemas embebidos y automatización. En áreas como la automatización industrial, los ingenieros utilizan conceptos de control para diseñar y mantener sistemas inteligentes que gestionan máquinas, procesos o dispositivos de forma autónoma. 4. Resolución de problemas interdisciplinarios. A menudo, los Ingenieros en Sistemas trabajan en proyectos interdisciplinarios que involucran áreas como la ingeniería electrónica, telecomunicaciones, y sistemas de energía, especialidades en el diseño de sistemas integrados, como en la automatización de procesos con intervención en la creación de algoritmos de control inteligentes, que son fundamentales para sistemas	

(Handwritten signature)



	como vehículos autónomos, drones, robots, y otros sistemas que requieren interacción con su entorno en tiempo real.
OBJETIVOS:	OBJETIVOS GENERALES - Conocer la Teoría de Control Automático aplicando las Herramientas Analíticas, Gráficas y de Simulación de la Teoría de Control Automático, modelización de Sistemas Lineales y en Fase de Síntesis de Comportamiento Dinámico y en Régimen Permanente. OBJETIVOS PARTICULARES. - Diseñar un sistema de control automático, en dominio de la frecuencia. - Seleccionar, programar e instalar dispositivos de control digital tales como PLC y Módulos Lógicos de uso corriente en automática de control. - Analizar, interpretar y regular la dinámica del sistema de control, estabilizarlo y optimizar su desempeño. - Aprender a utilizar herramientas computacionales para simular y validar sistemas de control, integrando software de análisis y simulación como MATLAB, Scilab, Python u otros.
CONTENIDOS MÍNIMOS:	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.
MÉTODOS PEDAGÓGICOS:	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 de las guías de ejercicios propuestas, y favorecerá la autogestión del aprendizaje, ya sea en forma grupal o individual. 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. También se fomentará la participación de los alumnos tanto en las clases teóricas como prácticas, a través de una secuencia de preguntas lógicas, permitiendo una mejor comprensión de los conceptos teóricos, así como la resolución de los ejercicios prácticos, utilizando en muchas situaciones la analogía como un medio auxiliar para facilitar la comprensión. Se propone que los alumnos puedan consultar a la cátedra, en todo momento por correo electrónico sin restricción de tiempo durante el ciclo lectivo, sin embargo, las consultas personales se implementarán a partir de la segunda clase, asignando los primeros 10 minutos de la misma para aclarar las posibles dudas acerca de: - los conceptos teóricos dictados la clase anterior, - las actividades habilitadas en el aula virtual,



- los ejercicios de las guías de ejercicios,
- los ejercicios complementarios asignados a cada alumno.

Taller de MatLab y SciLab: Se implementará un taller de utilización del software MatLab y de SciLab de cuatro (4) horas didácticas de duración, a los fines de poder facilitar la incorporación de los conocimientos de dichas herramientas para la resolución de los problemas complejos de las Guías de Ejercicios No 3 y No 4.

Taller de ESP32/ESP8266: Se implementará un taller acerca de la programación de la placa, uso del framework esp, de cuatro (6) horas didácticas de duración, a los fines de poder facilitar la incorporación de dichos conocimientos para que los alumnos puedan complementar su investigación, y propongan soluciones creativas para solucionar problemas de control, programando placas proporcionada por el docente a cargo de la cátedra.

Describir las actividades que desarrollarán para propiciar habilidades en los alumnos para la comunicación oral y escrita.

Resolución de problemas: se propone que las unidades temáticas 1 a 5 (teoría del control clásica) presenten problemas a ser resueltos, los cuales se entregan sin resolver en forma de guías de ejercicios, disponibles a través del aula virtual.

La resolución de los 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.

Actividades de integración: planificar al menos una propuesta que involucre al menos tres asignaturas, buscando una integración de conocimientos que permita al alumno acercarse a

los problemas básicos de la carrera integrando teoría y práctica. Las actividades deben ser presentadas como situaciones problemáticas, de modo de generar una necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas. De acuerdo con la ubicación de la asignatura en el Plan de Estudio, las actividades se presentarán con progresivo nivel de exigencia, profundidad e integración.

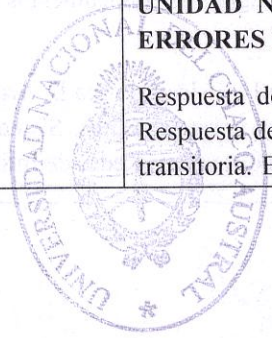
Con el objeto de que los alumnos lleven a la práctica los conocimientos teóricos que investiguen para realizar el trabajo correspondiente a la segunda nota, se los estimulará a que utilizando el ingenio puedan demostrar lo investigado, siendo necesario contar con ciertos dispositivos o elementos para implementar el trabajo.

Dependiendo del nivel de aplicación de la parte práctica del tema elegido, pueden llegar a integrar los conocimientos de las siguientes asignaturas de la carrera:

Cálculo I, Cálculo II, Física I, Física II, Arquitectura de las Computadoras, Algoritmos y Estructuras de Datos, Sistemas Operativos, Probabilidad y Estadística, Comunicaciones, Redes de Información y Simulación.

9

	Si bien algunas asignaturas son del mismo nivel, correspondientes al segundo cuatrimestre, puede resultar de interés para que los alumnos tengan una primera aproximación al contenido de la asignatura, facilitando su contacto con la misma al momento de cursarla. Por tal motivo, en este ciclo lectivo se incorporará por cuarta vez a la asignatura, un taller acerca de ESP32 y Raspberry PI 4, para que los alumnos puedan idear proyectos creativos con la finalidad de resolver problemas de control utilizando dicha placa.
MÉTODOS DE EVALUACIÓN:	Condiciones para obtener la REGULARIDAD: Deberá tener el parcial aprobado con nota superior o igual a 6, los ejercicios complementarios asignados aprobados, la presentación en tiempo y forma del trabajo taller integrador, se evaluará individualmente en el momento de la exposición, 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 taller integrador, el alumno podrá acceder a los recuperatorios, según el cronograma, para rendir de nuevo tanto los exámenes parciales como el trabajo taller. Condiciones para obtener la APROBACIÓN Los exámenes finales se rendirán de la siguiente forma: escrita u oral. Sin embargo, los alumnos libres rendirán la parte práctica de la asignatura en forma escrita, desarrollando ejercicios prácticos correspondientes a cada unidad temática de la asignatura. Una vez aprobada la parte práctica, recién pasarán a ser evaluados en la parte teórica. La asignatura no es promocional.
PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS:	UNIDAD N°1: INTRODUCCIÓN AL CONTROL Introducción a la teoría de Control. Sistemas de control. Clasificación de sistemas de control. Nomenclatura de la disciplina. Representaciones de los sistemas de control. Clases de control. Servomecanismos. Cibernética y automática. Señales. Diagramas de bloques. Diagramas de flujos de señales. Estrategias de control. Pasos para el análisis y diseño de un sistema de control. Objetivos. UNIDAD N°2: MODELADO Y FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA EN LA TEORÍA CLÁSICA Modelado de sistemas de control. Representación matemática de sistemas por medio de ecuaciones diferenciales. La transformada de Laplace. Propiedades. Función de Transferencia. Distintos tipos. Respuesta temporal y su relación con el Diagrama Cero Polar. Diagrama de bloques. Simplificación de sistemas. Formula de Mason. UNIDAD N°3: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA. ERRORES EN ESTADO ESTACIONARIO. Respuesta de sistemas de primer orden antes distintas entradas típicas. Respuesta de sistemas de segundo orden. Especificaciones de la respuesta transitoria. Errores en estado estacionario. Error en régimen permanente,

	tipo de sistemas.. Tipo de sistema. Constante de error de posición, velocidad y aceleración. UNIDAD N°4: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD. Criterio de Routh. Método de lugar de las raíces. La ganancia K, ganancia límite. Diseño de un sistema de control mediante el método de lugar de las raíces. Compensadores. Régimen transitorio, estabilidad absoluta y relativa UNIDAD N°5: CONTROLADORES PID Acciones de control. Acción SI-NO, Proporcional, Integral, Derivativo y combinación de ellos (PID). Sintonización. Métodos. UNIDAD N°6: SENSORES Y ACTUADORES Sensores digitales y analógicos. Distintos tipos de sensores: resistivo, inductivo y capacitivo. Actuadores industriales. UNIDAD N°7: CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES Introducción a los PLCs. Definición y conceptos. Partes constitutivas. Características. Tipos de PLC, montaje, cableado, programación en lista y Ladder. Ejemplos. Campo de aplicación. Simuladores y programadores visuales en PC. Sistemas de control discretos. Estabilidad de sistemas muestreados. Sistemas de control industrial basados en computadoras. Secuencia de ejecución de comandos. Activadores. Entradas analógicas y digitales. Aplicaciones en la Industria. Control SCADA. Modelado en variable de estado. Controlabilidad y observabilidad. UNIDAD 8: ADQUISICIÓN DE DATOS Convertidores A/D y D/A. Sensores Y Transductores De Uso Industrial, Telemetría Y Adquisición De Datos. Resolución de conversión, tasa de muestreo, ruido de conversión. Adquisición de datos. Sistemas de adquisición de datos. Protocolos de transmisión. 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. UNIDAD N°9: FRAMEWORKS PARA EMBEBIDOS Microcontroladores. ESP32 ESP-IDF. 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 distribuídos. Requisitos de hardware. Framework Johnny-Five.
PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:	<i>Trabajo Práctico N° 1: Transformada de Laplace</i> <i>Trabajo Práctico N° 2: Modelado y Función de Transferencia</i> <i>Trabajo Práctico N° 3: Diagramas de Bloques – Regla de Mason</i> <i>Trabajo Práctico N° 4: Respuesta Transitoria</i> <i>Trabajo Práctico N° 5: Parámetros de la Respuesta Transitoria</i>

✓



	Trabajo Práctico N° 6: Errores en Estado Estacionario Trabajo Práctico N° 7: Estabilidad Absoluta – Criterio de Routh Trabajo Práctico N° 8: Lugar Geométrico de las Raíces
BIBLIOGRAFÍA:	Bibliografía Obligatoria • Kuo, B. C. (2002). <i>Automatic control systems</i> (7ª ed.). [Unidad 1, Unidad 2 y Unidad 3] • Ogata, K. (2003). <i>Ingeniería de control moderna</i> (3ª ed.). Prentice Hall. [Unidad 1] • Ogata, K. (2010). <i>Teoría de control moderna</i> (5ª ed.). Prentice Hall. [Unidad 1, Unidad 3 y Unidad 4] • Nise, N. S. (2004). <i>Sistemas de control para ingeniería</i> (3ª ed.). Wiley. [Unidad 4, Unidad 5 y Unidad 6] • Barry, R. (2016). <i>Mastering the FreeRTOS real time kernel</i>. Real Time Engineers Ltd. https://www.freertos.org/Documentation/RTOS_book.html [Unidad 6, Unidad 7 y Unidad 8] • Espressif Systems. (2019). <i>ESP8266 SDK: Getting started guide</i> (Versión 3.3). https://docs.espressif.com/projects/esp8266-rtos-sdk/en/latest/ [Unidad 8, Unidad 9] Bibliografía Complementaria • Bolton, W. (2004). <i>Ingeniería de control</i> (2ª ed.). Alphaomega. • DiStefano, J. J., Stubbleud, A. R., & Williams, I. J. (1995). <i>Schaum's outline of feedback and control systems</i> (2ª ed.). McGraw-Hill. • Dorf, R. C., & Bishop, R. H. (2016). <i>Sistemas modernos de control</i> (13ª ed.). Pearson. • Fusario, R. (2014). <i>Teoría de control para informáticos</i>. Alfaomega. • Ogata, K. (1995). <i>Sistemas discretos de control</i> (2ª ed.). Prentice Hall. • Johnny-Five. (s.f.). <i>Proyecto oficial del framework para IoT</i>. https://johnny-five.io/ • Espressif Systems. (s.f.). <i>Proyecto oficial ESP32-IDF</i>. https://idf.espressif.com/ • FreeRTOS. (s.f.). <i>FreeRTOS</i>. https://www.freertos.org/




Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas