



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN ANUAL 2022**

**ASIGNATURA: TEORIA DE CONTROL II**

**INGENIERIA ELECTRONICA  
Plan de Estudio: 2008**

**Equipo cátedra:**

**Profesor Adjunto regular: Parra Fidol Joaquín**

**Auxiliar Docente de Primera/JTP: Cascio Carlos Alberto**

**Ayudante Estudiantil:**



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1- IDENTIFICACIÓN:

1.1- Nombre de Asignatura: TEORIA DE CONTROL II

1.2- Carrera/s: INGENIERIA ELECTRONICA

1.3- Plan de Estudios: 2008

1.4- Año académico: 2022

1.5- Carácter: OBLIGATORIA

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios

1.6.1- Módulo – Año: Séptimo Modulo – Cuarto año

1.6.2- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	-
Tecnologías Básicas	105 horas
Tecnologías Aplicadas	-
Ciencias y Tecnologías Complementarias	-
Otros contenidos	-
<b>CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR</b>	<b>105 horas</b>

Tabla 1: Carga horaria por bloque

### 1.6.3-Correlativas

#### 1.6.3.1 Anteriores:

- **Correlativas con condición regular:** Teoría de control I
- **Correlativas aprobadas:** Sistemas Lógicos I, Matemática Aplicada, Examen de Suficiencia de Idioma Ingles

1.6.3.2. Posteriores: Automatización industrial II



**1.7- Carga horaria:**

**1.7.1. Carga horaria semanal total:** 7 horas

**1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica:** 2 horas

**1.7.3. Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica:** 30 horas en el modulo

**1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior:** Laboratorio de electrónica, laboratorio de informática

**1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura:** la asignatura se dicta en comisión única

## 2- PRESENTACIÓN

**2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina:** en la disciplina control automático, la asignatura contribuye al conocimiento de los sistemas de control automático que presentan señales discretas o digitales, abordando sistemas físicos lineales desde un enfoque de teoría de control clásico, utilizando las herramientas matemáticas Transformada de Laplace, Transformada Z, ecuaciones diferenciales, ecuaciones en diferencias y herramientas informáticas de simulación.

La asignatura contribuye con la adquisición de capacidad para analizar las prestaciones de un sistema de control industrial comercial y su aplicación en un sistema físico

El conocimiento adquirido permite obtener capacidad para analizar y diseñar sistemas de control digital adecuados a cada sistema físico, entendiéndose el diseño como la formulación matemática de un algoritmo que modifique las ecuaciones diferenciales propias del sistema físico para proveer un mejor rendimiento en términos de velocidad, de estabilidad o precisión en el control.

**2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura:**

- Matemática de variable compleja, transformada de Laplace
- Conocimiento de sistemas físicos lineales
- Resolución de ecuaciones diferenciales mediante transformada de Laplace
- Operaciones matemáticas con polinomios
- Habilidad en el uso del programa Matlab y del entorno integrado Simulink
- Conocimiento de sistemas de control analógicos
- Conocimientos de estabilidad, funcionamiento en estados transitorio y permanente de sistemas de control analógicos

**2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura:**

- Aplicación de la electrónica en sistemas de control automáticos de variables físicas que se presentan en tiempo discreto o digitales.
- Manipulación de variables de control digitales mediante sistemas de control también digitales para mejorar parámetros o requisitos de desempeño.
- Control de variables físicas tales como temperatura, humedad, presión, que provengan de sensores digitales
- Análisis de factibilidad de introducir control automático digital a un sistema físico que no lo posea.

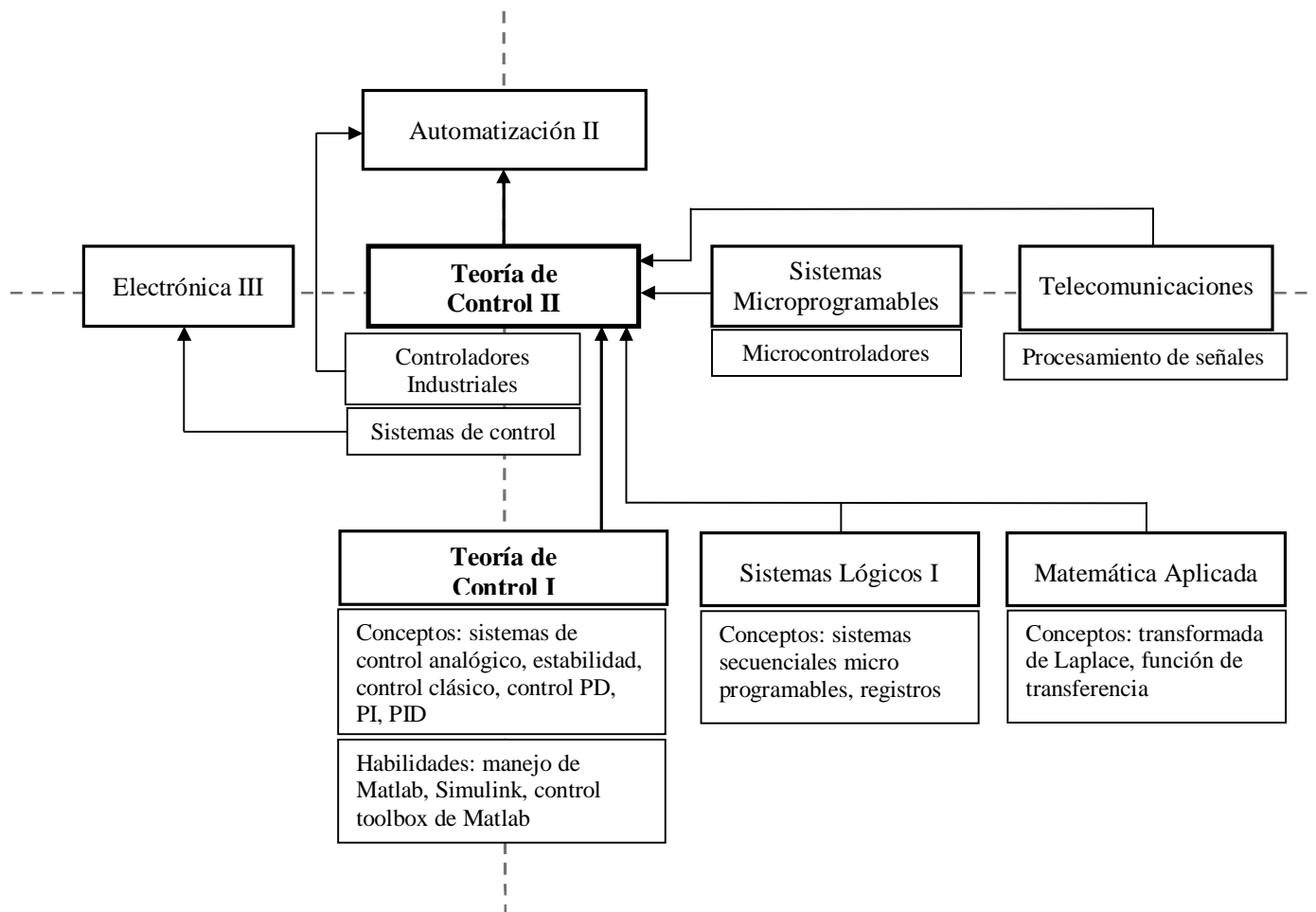


- Análisis de factibilidad de instalar un dispositivo de control industrial a un proceso o sistema físico

**2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas:** mapa conceptual de vinculaciones horizontales y verticales, temas principales.

Las vinculaciones horizontales y verticales entre asignaturas están indicadas mediante las líneas de trazos.

En cada asignatura se incluyen los temas principales de integración. Se observa que la integración principal es entre Teoría de Control I y teoría de control II





### 3- OBJETIVOS

#### Objetivos generales

- Analizar las técnicas principales de control clásico digital y sus fundamentos teóricos y prácticos para diferenciar los elementos que participan en un sistema de control automático asociados a sistemas físicos o procesos, modelados matemáticamente
- Analizar las características principales de un controlador industrial para evaluar su inclusión en el control de un sistema físico o proceso

#### Objetivos específicos

- Identificar los fundamentos y propósito de un Sistema de Control en Tiempo Discreto o Digital
- Aplicar acciones básicas de control a un sistema físico o proceso, analíticamente o con herramientas de simulación para mejorar el desempeño o funcionamiento de dicho sistema
- Implementar los saberes adquiridos para solucionar problemas de ingeniería asociados a sistemas de control en tiempo discreto o digitales

### 4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS:

#### 4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Discretización de señales continuas. Transformada de Laplace de una función de tiempo discreto. Teorema del Muestreo. Transformada Z y cuantificación de amplitud. Modelos discretos de entrada-salida. Función de transferencia de tiempo discreto. Análisis de estabilidad. Controladores digitales de parámetros optimizados y de estructura optimizada. Controladores industriales

#### 4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos:

**Unidad No. 1:** Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto. Discretización y digitalización de señales continuas. Procesamiento de señales. Cuantificación y codificación de amplitud de una señal.

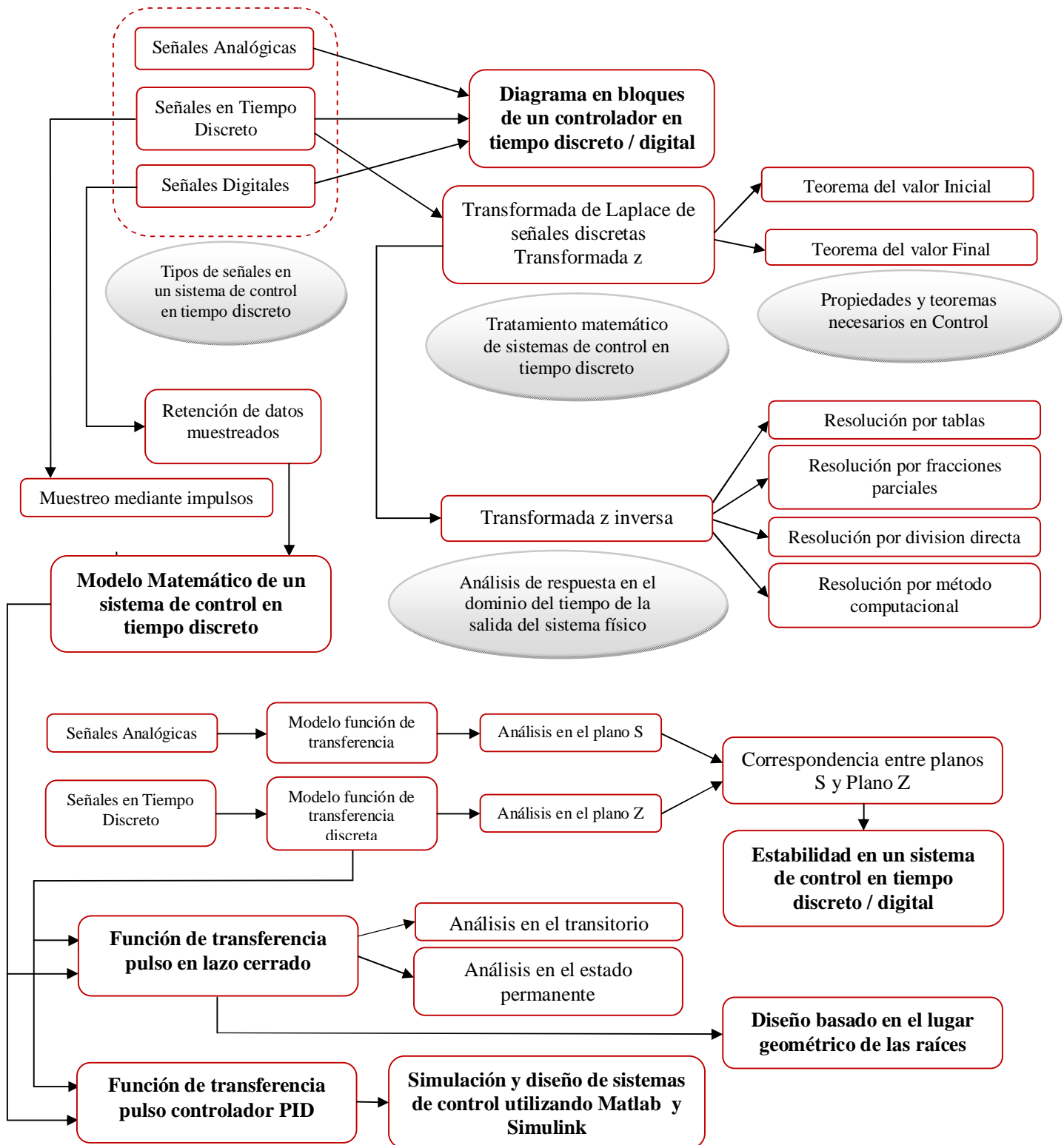
**Unidad No. 2:** Tratamiento matemático de señales en tiempo discreto y digitales. Transformada de Laplace de señales discretas. Transformada Z.

**Unidad No.3:** Modelos de entrada-salida. Función de transferencia de tiempo discreto. Función de transferencia de lazo cerrado en tiempo discreto.

**Unidad No.4:** Análisis de estabilidad en sistemas de control en tiempo discreto y digitales. La estabilidad en el plano complejo Z.

**Unidad No.5:** Análisis y diseño de controladores digitales. Controladores digitales de parámetros optimizados y de estructura optimizada. Controladores industriales

**4.3- Articulación Temática de la Asignatura:** Realizar un Mapa (Red, Diagrama) Conceptual donde se aprecie la vinculación entre los temas principales de la Asignatura/Obligación Curricular.





#### 4.4- Programa Analítico:

**Unidad No. 1:** Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto. Señales analógicas, en tiempo discreto y digitales. Discretización y digitalización de señales continuas. Cuantificación y codificación de amplitud de una señal. Dispositivos electrónicos para la digitalización de señales: conversores analógicos digitales. Dispositivos para la conversión digital a analógica: conversores digitales analógicos. Procesamiento de señales en sistemas de control automático y a lazo cerrado. Señales de referencia, de salida y de error. Diagrama en bloques de un sistema de control digital.

**Unidad No. 2:** Tratamiento matemático de señales en tiempo discreto y digitales. Transformada de Laplace de señales discretas. Transformada Z, definición matemática. Cálculo analítico y gráfico de transformada Z de funciones elementales utilizadas en control. Propiedades y teoremas de la transformada Z utilizados en control. Transformada Z inversa. Métodos de calcular la transformada Z inversa: por tablas, por fracciones parciales, por división directa y método computacional.

**Unidad No.3:** Introducción al análisis de sistemas de control en tiempo discreto. Muestreo mediante impulsos, equivalencia entre transformada de Laplace y transformada Z. Reconstrucción de datos a partir de señales muestreadas. El retén de orden 0: transformada de Laplace, respuesta en frecuencia. Modelos de entrada-salida con señales discretas. Función de transferencia de tiempo discreto o función de transferencia pulso. Función de transferencia de lazo cerrado en tiempo discreto. Función de transferencia pulso de un controlador digital. Función de transferencia pulso de controladores PI, PD, PID. Diagrama en bloques de un controlador PID por posición y por velocidad.

**Unidad No.4:** Correspondencia entre el plano S y el plano Z. Lugares geométricos de polos y ceros en el plano S y su correspondencia en el plano Z: lugares geométricos a atenuación constante, frecuencia constante y a amortiguamiento relativo constante. Análisis de estabilidad en sistemas de control en tiempo discreto y digitales. La estabilidad en el plano complejo Z. Respuesta transitoria y estado permanente en sistemas a lazo cerrado en tiempo discreto y digitales. Error en estado permanente. Constantes de posición, velocidad y aceleración en sistemas de control en tiempo discreto. Obtención de la respuesta a las señales de referencia en sistemas de control en tiempo discreto por la transformada Z inversa en métodos analíticos y computacionales.

**Unidad No.5:** Análisis y diseño de controladores digitales. Análisis de sistemas de lazo cerrado en tiempo discreto por el método del lugar geométrico de las raíces. Construcción del lugar geométrico en el plano Z. La ganancia crítica para un sistema de control proporcional. Obtención gráfica y analítica de la ganancia crítica. Análisis y obtención de la respuesta con criterios de desempeño: mejoramiento del estado transitorio, del error en estado permanente. Controladores digitales de parámetros optimizados y de estructura optimizada. Controladores digitales de parámetros optimizados PID: tipo de realimentación y métodos de diseño. Controladores digitales de estructura optimizada: tipos de realimentación. Métodos de diseño para controladores de estructura optimizada y realimentación de salida. Métodos de diseño para controladores de estructura optimizada y realimentación de estados. Controladores industriales, principales aplicaciones. Utilización de PLC como un controlador industrial.



#### 4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
Unidad No. 1	15	1ra a 3ra semana del calendario académico
Unidad No. 2	15	4ta a 6ta semana del calendario académico
Unidad No. 3	15	7ma a 9na semana del calendario académico
Unidad No. 4	15	10ra a 12da semana del calendario académico
Unidad No. 5	15	13ra a 15ta semana del calendario académico
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>15 semanas</b>

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas

### 5. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

#### 5.1- Actividades para la formación en competencias.

5.1.1 COMPETENCIAS: diseñar, proyectar y calcular sistemas de control en tiempo discreto y digitales invariantes en el tiempo, para brindar soluciones de valor agregado, de acuerdo a condiciones técnicas, legales, de eficiencia económica, humanas y de responsabilidad social y ambiental.

#### 5.1.2 ACTIVIDADES:

- Desarrollo de trabajos prácticos para afianzar conceptos teóricos
- Prácticas de laboratorio para adquirir destreza en el funcionamiento de sistemas de control prototipo y en el manejo de señales analógicas y digitales asociadas a sistemas de control
- Clases de simulación de sistemas de control diseñados como soluciones a casos de estudio
- Proyectos de implementación de sistemas de control digital basados en soluciones con microcontroladores y PLC
- Evaluación de resultados, confección de un informe técnico y defensa de proyectos

#### 5.1.3 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Identifica las señales que intervienen en un sistema de control automático digital
- Utiliza la transformada Z como herramienta matemática para modelar sistemas físicos reales que incluyan señales en tiempo discreto y digitales
- Identifica los bloques que constituyen un sistema de control realimentado con una entrada y una salida para manipular señales discretas y digitales
- Manipula funciones de transferencia en tiempo discreto para modificar, mejorar, estabilizar o securizar el funcionamiento de un sistema de físico modelado matemáticamente que incluya señales digitales o en tiempo discreto.
- Utiliza herramientas de simulación por software para modelar, verificar, modificar el funcionamiento de sistemas de control digital.

#### 5.1.4 GRADO DE PROFUNDIDAD: Alto





(1) COMPETENCIAS	(2) ACTIVIDADES	(3) RESULTADOS DE APRENDIZAJE	(4) GRADO DE PROFUNDIDAD
Diseñar, proyectar y calcular sistemas de control en tiempo discreto y digitales invariantes en el tiempo, para brindar soluciones de valor agregado, de acuerdo a condiciones técnicas, legales, de eficiencia económica, humanas y de responsabilidad social y ambiental.	<p>Desarrollo de trabajos prácticos para afianzar conceptos teóricos</p> <p>Prácticas de laboratorio para adquirir destreza en el funcionamiento de sistemas de control prototipo y en el manejo de señales analógicas y digitales asociadas a sistemas de control</p> <p>Clases de simulación de sistemas de control diseñados como soluciones a casos de estudio</p> <p>Proyectos de implementación de sistemas de control digital basados en soluciones con microcontroladores y PLC</p> <p>Evaluación de resultados, confección de un informe técnico y defensa de proyectos</p>	<p>Identifica las señales que intervienen en un sistema de control automático digital</p> <p>Utiliza la transformada Z como herramienta matemática para modelar sistemas físicos reales que incluyan señales en tiempo discreto y digitales</p> <p>Identifica los bloques que constituyen un sistema de control realimentado con una entrada y una salida para manipular señales discretas y digitales</p> <p>Manipula funciones de transferencia en tiempo discreto para modificar, mejorar, estabilizar o securizar el funcionamiento de un sistema de físico modelado matemáticamente que incluya señales digitales o en tiempo discreto</p> <p>Utiliza herramientas de simulación por software para modelar, verificar, modificar el funcionamiento de sistemas de control digital.</p>	Alto

**Tabla 3: Formación en Competencias**

- (1)- Enunciar las competencias establecidas en la Resolución de Estándares Anexo I  
 (2)- Indicar las actividades que se proponen a los alumnos (Por ejemplo Prácticos, Talleres, Proyectos, etc.)  
 (3)- Los resultados de aprendizaje son enunciados a cerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender y/o ser capaz de demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje (Donnelly and Fitzmaurice, 2005).  
 (4)- Considerar la siguiente tabla para establecer el grado de profundidad

Nivel	Enseñanza	Práctica	Resultados de Aprendizaje
<b>B = Básico</b>	se enseñan los aspectos fundamentales de la competencia	se comienza a practicar la competencia	se ven elementos fundamentales de la competencia
<b>M= Medio</b>	se refuerza la competencia	se practica la competencia	se comienza a evidenciar la competencia pero puede necesitar refuerzo
<b>A = Alto</b>	se refuerza la competencia de ser necesario	se practica la competencia	dominio de la competencia



### 5.2- Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA
Desarrollo de trabajos prácticos	16 horas	Trabajo Practico No1: 2da y 3er semana de calendario académico Trabajo Practico No 2: 4ta y 5ta semana de calendario académico Trabajo Practico No 3: 7ma y 8va semana de calendario académico Trabajo Practico No 4 9na y 10ma semana de calendario académico
Prácticas de laboratorio	4 horas	Practica de laboratorio No.1 6ta semana del calendario académico Practica de laboratorio No.2 11ra semana del calendario académico
Clases de simulación	6 horas	12er a 14ta semana del calendario académico, clases teórico prácticas
Proyecto de implementación de sistemas de control	10 horas	12da a 15ta semana del calendario académico
Evaluación de resultados confección de informes	4 horas	15ta semana del calendario académico
<b>TOTAL</b>	<b>40 horas</b>	

Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

### 6- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Sistemas de Control en Tiempo Discreto	K. Ogata	Prentice Hall	2	2da edición, 1996
Sistemas Modernos de Control	K. Ogata	Pearson	3	5ta edición, año 2010
Sistemas de Control Automático	B. Kuo	Prentice Hall	5	7ma edición, 1997
Solución de problemas de Ingeniería con Matlab	Delores M. Etter	Prentice Hall	3	2da edición, año 1998
Sistemas de Control Digital	B. Kuo	CECSA	2	Edición español, 2000
Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB	K. Ogata	Prentice Hall	3	Edición español, 1998
Control Avanzado de procesos	J. Acedo Sánchez	Díaz de Santos	1	1ra edición, 2003

Tabla 5: Bibliografía



## 7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

### 7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

La metodología a utilizar en el trabajo áulico será la explicación oral de los contenidos explicitados en la articulación temática, utilizando métodos audiovisuales y recursos multimedia como imágenes y videos adecuados al tema tratado. Se busca solidificar el conocimiento en conceptos relacionados con teorías, teoremas o ecuaciones con la resolución de ejercicios o problemas tipo.

Al inicio del dictado de clase, se da una clase de orientación pedagógica, haciendo accesibles los contenidos temáticos impresos en forma de resúmenes. En tal clase, se alienta al alumno a encontrar la propia de manera de adquisición de conocimientos, es decir, se introduce un panorama de herramientas para que el estudiante concrete su propia estrategia de aprendizaje. Para afianzar la adquisición de conceptos, se recurren a preguntas de autoevaluación frecuentes en exámenes parciales o finales.

Tanto en la formación práctica como en Laboratorio, se promueve el trabajo grupal para la adaptabilidad al trabajo en equipo, permitiendo el uso guiado de herramientas de software, instrumental de laboratorio o componentes electrónicos y alentando la adquisición de destrezas probadamente útiles en la vida profesional.

En el marco de articulación teoría practica, se busca en conjunto promover en los alumnos un aprendizaje significativo, favoreciendo el análisis, la reflexión, la colaboración y activa participación, como virtudes fundamentales en ingeniería y alentando la formación de nuevos conocimientos.

### 7.2- Mecanismos para la integración de docentes

Como se expone el organigrama de integración tanto vertical como horizontal, se presentan las siguientes formas de integración:

- Integración en experimentos o prácticas de laboratorio de automatización y control: las actividades de integración docente se realizan en el marco de prácticas de laboratorio donde se expone un caso de estudio de automatización con enfoque desde la automatización misma y desde el enfoque de control digital
- Integración de contenidos comunes: son casos de estudio teórico prácticos de procesamiento de señales, particularizados para control digital.

Caso de estudio de Sistemas Microprogramables donde intervengan señales de entrada y salida analógicas, digitalización, realización de un algoritmo digital de control: son casos de estudio teórico prácticos donde se discute y analiza la factibilidad de incluir un sistema microcontrolador como elemento principal de un sistema de control

### 7.3- Recursos Didácticos

Se enumeran a continuación los recursos principales utilizados:

- Revistas especializadas en control automático: revista de AADECA, Asociación Argentina de Control Automático, donde se expone la visión de la industria y aplicaciones principales del control automático
- Cursos básicos de diferentes aplicaciones del control automático: disponibles on line desde AADECA, son cursos dictados por diferentes profesionales en áreas del control automático.
- Aula virtual: se utiliza este recurso para contenidos , actividades y recursos bibliográficos



- Sistema de control automático prototipo para control de nivel de agua, es una práctica de laboratorio para afianzar conceptos teóricos, tanto de control como de señales eléctricas de control analógico o digital
- Libros: la bibliografía está disponible en la cátedra, biblioteca y en el aula virtual

## 8- EVALUACIÓN

### 8.1- Evaluación Diagnóstica

No se realiza formalmente ni se enumera como un requisito para el cursado. No obstante, se solicita a los alumnos, al inicio del curso, realizar una autoevaluación de los conceptos necesarios de las correlativas anteriores fundamentales para un cursado exitoso.

Durante el cursado, se hace hincapié en los conceptos necesarios en aquellos tramos del conocimiento donde la adquisición de nuevos conocimientos depende de dichos conceptos previos.

### 8.2- Evaluación Formativa

Las evaluaciones formativas son de carácter individual y se clasifican de la siguiente manera:

- Evaluaciones parciales escritas: son evaluaciones por unidades de estudio donde se evalúan conceptos, resolución de ejercicios de tenor similar a los problemas presentados en clases magistrales buscando constatar el aprendizaje significativo, el grado de reflexión y análisis ante los cuestionamientos planteados.
- Preguntas de autoevaluación: son preguntas sobre contenidos teóricos de cada unidad, que permiten una preparación para el examen final.
- Confección de carpeta de trabajos prácticos: como actividad descripta en la formación de competencias tanto en práctica como en la elaboración de informes, el alumno debe aprobar la carpeta de trabajos prácticos para acceder a la regularidad.

### 8.3- Evaluación Parcial

Se planifican cuatro evaluaciones parciales durante el curso lectivo. Cada evaluación parcial es de carácter escrito, donde se evalúan conceptos de teoría y ejercicios de ejemplos prácticos. Se considera a cada evaluación parcial una evaluación formativa

#### 8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

Evaluaciones	Fecha prevista	Tipo de evaluación		Unidades didácticas evaluadas
		Escrita	Oral	
Primera	Séptima semana del calendario académico	■		Unidad 1 y 2
Recuperatorio	Octava semana del calendario académico	■		Unidad 1 y 2
Segunda	Decimo cuarta semana del calendario académico	■		Unidad 3, 4 y 5
Recuperatorio integral	Decimo quinta semana del calendario académico	■		Todas las unidades

*Nota: Las evaluaciones parciales se realizan durante el ciclo lectivo en horario propio, sin interrumpir el dictado de clases puesto que se planifica que en la semana de parcial, del total de horas de teoría, parte se dedique a la evaluación propuesta.*



### 8.3.2- Criterios de Evaluación

- Conceptos y conocimientos de teoría impartidos durante el cursado y de acuerdo al programa analítico de contenidos: preguntas conceptuales donde se interroga acerca de contenidos buscando evaluar el grado de conocimiento adquirido
- Resolución de ejercicios prácticos: evaluación del correcto planteo y la correcta utilización de las herramientas matemáticas para la resolución y la verificación de los resultados
- Correcta utilización de herramientas de software y simulación: evaluación de la manipulación de la herramienta de software y simulación y su aplicación en un problema propuesto de control digital.

### 8.3.3- Escala de Valoración

Se utiliza una escala numérica aprobada en el reglamento alumnos, en cada evaluación parcial o final. La evaluación final se realiza en forma oral.

En cada instancia evaluadora, ya sea parcial o final, se utiliza un criterio de integración para la valoración numérica que consiste en las siguientes instancias:

- Entendimiento de la pregunta: el alumno comprende y procede a realizar su respuesta, con un planteo correcto de lo que se interroga.
- Formulación de la respuesta: la respuesta debe realizarse en lenguaje apropiado utilizando los términos técnicos apropiados, utilizando una exposición lógica y ordenada.
- Justificación de la respuesta: debe responderse de acuerdo a los conocimientos, apoyarse en ecuaciones o leyes físicas, aplicando un análisis sobre el porqué de la respuesta.

### 8.4- Evaluación Integradora

No se realiza una evaluación integradora

### 8.5- Evaluación Sumativa

La evaluación sumativa es el resultado final de todas las instancias de evaluación previstas para la condición final de regularidad. Todos los exámenes parciales deben ser aprobados al menos con el puntaje mínimo. La evaluación sumativa da como resultado, aprobado o desaprobado.

#### 8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura. *(Rige la Resolución HCD N° 135/00)*

La asignatura no presenta la opción de promoción sin examen final

#### 8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

- Tener la evaluación sumativa aprobada: Los exámenes parciales todos aprobados en sus instancias o recuperaciones con al menos el puntaje mínimo sin promediar puntajes
- Carpeta de trabajos prácticos aprobada: resolver en tiempo y forma todos los trabajos prácticos propuestos
- Asistencia: asistencia al 100 % de las clases prácticas y prácticas de laboratorio propuestas



### 8.6- Examen Final

El examen final es una instancia de evaluación oral, sobre contenidos del programa analítico, de acuerdo a los objetivos de la asignatura y consta de las siguientes particularidades:

- Pregunta inicial: se interroga sobre aspectos generales de la teoría de control digital y como se debe abordar un análisis de control automático a un sistema físico o proceso
- Pregunta sobre técnicas y análisis de sistemas de control en tiempo discreto o digital: se interroga sobre distintos aspectos de análisis de sistemas de control en tiempo discreto, contenidos incluidos en el programa analítico.
- Pregunta sobre correcta utilización de herramientas de análisis y diseño de sistemas de control a sistemas físicos o procesos.

### 8.7- Examen Libre

El examen libre se realiza de acuerdo al reglamento vigente y consta de las siguientes etapas:

1. Etapa de evaluación practica: es una evaluación escrita de tenor y contenido a una evaluación parcial, con hincapié en los contenidos mas importantes de la asignatura
2. Etapa de practica de laboratorio: etapa donde se evalúa el entendimiento, comprensión y aplicación de instrumental de laboratorio y herrameitnas de simulación y software propias de la asignatura
3. Etapa de evaluación teorica: es una evaluación oral de tenor y contenido similar a los descrito en 8.6, examen final

.....  
*Apellido y Nombre del Prof. responsable de Asignatura*