Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

APRUEBA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN CONTROL AUTOMÁTICO - DEROGA ORDENANZA N° 806

Buenos Aires, 11 de septiembre de 2002.

VISTO la Ordenanza N° 806 que aprueba la Maestría en Ingeniería en Control Automático, y

CONSIDERANDO:

Que es decisión del Consejo Superior Universitario jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que la Facultad Regional Córdoba elaboró el diseño original de la Maestría en Ingeniería en Control Automático y cuenta con autorización del Consejo Superior Universitario para su implementación.

Que los resultados de la evaluación realizada por los integrantes del Grupo de Investigaciones en Informática para la Ingeniería señalan la necesidad de revisar y actualizar los contenidos formativos previstos en la Ordenanza N° 806.

Que, con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado y de mayor reconocimiento y con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró la actualización curricular de la Maestría en Ingeniería en Control Automático

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Enseñanza recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la actualización curricular de las carreras Especialización en Ingeniería en Control Automático y Maestría en Ingeniería en Control Automático, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior Universitario, cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 3°.- Derogar la Ordenanza N° 806.

ARTICULO 4°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 952

Ing. HECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

Ing. HÉCTOR RENÉ GONZÁLEZ
Secretario Académico y de Planeamiento

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 952

ANEXO I

MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN CONTROL AUTOMÄTICO

1. MARCO INSTITUCIONAL

1.1. Justificación

El control automático ha penetrado prácticamente todas las áreas de la tecnología, ya que permite abordar y manejar sistemáticamente aspectos de optimización y logro de comportamientos deseados. Constituye un área transversal y genérica: transversal, por aplicarse a varias áreas de conocimiento: sistemas mecánicos, eléctricos, de procesos, humanos, económicos; genérica, dado que utiliza herramientas de varias áreas de conocimiento: matemática, informática, electrónica.

Los avances en el campo del Control y la Automatización, han contribuido enormemente al desarrollo tecnológico con gran impacto en la modernización industrial. En la actualidad esta modernización consiste en automatizar las plantas industriales equipándolas con nuevos sistemas de control y sistemas de información que incrementan la productividad. En la búsqueda de productividad, competitividad y calidad, las empresas enfrentan hoy complejos problemas relacionados con la automatización.

Tal situación plantea la necesidad de contar con profesionales altamente especializados, desde una perspectiva multidisciplinaria, para abordar la implantación y la

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

administración de proyectos de tecnología relacionados con la automatización de procesos industriales, con capacidad de innovar, desarrollar y aplicar nuevas tecnologías y habilidades para analizar, diseñar y optimizar estrategias de control automático. Esta formación debe encararse de manera sistemática, pues la creación de una especialidad en el tema, con alcances de Maestría, resulta de alto impacto para el sector productivo y de servicios.

1. 2. Objetivos

La Maestría en Ingeniería en Control Automático se orienta a la generación y transmisión de conocimientos y nuevas tecnologías en el campo de control automático y la automatización industrial. Sus objetivos están vinculados con la formación de profesionales de alto nivel, especializados en la concepción, diseño y desarrollo de sistemas de automatización, con miras a proveer soluciones de problemas de ingeniería en el ámbito de las industrias del país.

Se propone, además, contribuir a la formación de futuros investigadores en las diversas áreas de la automatización, capaces de continuar estudios doctorales; así como fortalecer la vinculación con el sector productivo local, mediante la realización de proyectos de interés común.

Los objetivos específicos de la Maestría son los siguientes:

- Formar recursos humanos de un alto nivel académico para la investigación y la docencia en el campo de la Ingeniería de Control, en particular en áreas como automatización industrial y control de procesos.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- Formar y especializar profesionales capacitados para participar en el desarrollo innovativo, así como para la experimentación e integración de tecnologías; con capacidad para el análisis y la incorporación rápida y eficaz de los avances tecnológicos a los sistemas de producción.
- Desarrollar nuevas prácticas de investigación tecnológica en el área de la automatización aplicada a industrias de proceso y de manufactura.
- Promover el trabajo interdisciplinario entre instituciones y organizaciones afines al área de la electrónica en la perspectiva de contribuir al desarrollo científico y a proporcionar tecnologías para el estudio y la búsqueda de soluciones a problemas específicos.
- Contribuir al desarrollo y a la innovación de los procesos tecnológicos del sector productivo de bienes y servicios, mediante la experimentación e integración de los productos de la investigación y su adaptación e incorporación a los procesos industriales.

1. 3. Perfil del Graduado

El egresado de la carrera estará capacitado para participar en el análisis de tecnologías de punta y el desarrollo innovativo, particularmente en las áreas de control y disciplinas conexas; así como en la adaptación de los resultados más novedosos de la ciencia y tecnología relacionados con la ingeniería y la práctica profesional o académica. Contará con competencias para:

- Identificar las principales herramientas, métodos y aplicaciones de la teoría de control automático de procesos.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- Modelar sistemas dinámicos de manera teórica y experimental.
- Aplicar herramientas computacionales para el cálculo, simulación y programación.
- Analizar, diseñar y optimizar sistemas de control automático para procesos industriales.
- Innovar, desarrollar y aplicar nuevas tecnologías en automatización de procesos industriales.

1. 4. Títulos

La carrera se denomina "Maestría en Ingeniería en Control Automático" y el título académico que otorga es el de " Magister en Ingeniería en Control Automático".

Aquellos cursantes que hubieran aprobado todos los seminarios previstos para el Ciclo de Especialización y la presentación del Trabajo Final de Integración, podrán solicitar se les otorgue el título de "Especialista en Ingeniería en Control Automático".

1.5. Normas de Funcionamiento

1. 5.1. Condiciones de admisión

Podrán ser admitidos en la Maestría en Ingeniería en Control Automático aquellos profesionales que posean título superior de grado de ingeniero otorgado por Universidad reconocida. Podrán postularse como aspirantes otros profesionales; para su admisión se considerará la compatibilidad de los antecedentes académicos y profesionales con los contenidos de la presente carrera.

En todos los casos se realizará una evaluación de los candidatos al ingresar al

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera. La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes y de la realización de entrevistas y, eventualmente, de otros elementos de juicio solicitados por el Comité de Admisiones. Se considera la posibilidad de organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

1.5.2. Promoción

La promoción supone asistencia regular a las clases - mínimo de OCHENTA POR CIENTO (80%) de asistencia - , presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los cursos y aprobación de las evaluaciones previstas al término de cada una de las unidades de formación.

1. 5.3. Condiciones de graduación

Para obtener el título de Especialista en Ingeniería en Control Automático es necesario:

- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma extranjero.
- Acumular los créditos académicos establecidos para la carrera de especialización
- Aprobar el trabajo final de integración.
- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado.

Para obtener el título de Magister en Ingeniería en Control Automático es necesario:

- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma extranjero.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- Acumular los créditos académicos establecidos para la carrera de maestría.
- Proponer, completar y defender exitosamente una tesis.
- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado.

La presentación de la tesis consistirá en un trabajo de investigación o en un desarrollo original y se realizará una vez cumplimentados los créditos académicos exigidos, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de la Educación de Posgrado.

El jurado de tesis, designado por el Consejo Superior a propuesta de la Comisión de Posgrado, analizará el trabajo del tesista y dispondrá de un plazo máximo de TREINTA (30) días para fijar el día y hora en que el mismo será defendido en forma oral y pública por el tesista determinando su aprobación, devolución o rechazo de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad.

1.5.4. Duración

Los plazos estipulados para la realización de las actividades tendientes a otorgar el título de Magister en Ingeniería en Control Automático están comprendidos entre DOS (2) y CUATRO (4) años. En la eventualidad que estos períodos sean vencidos, y ante solicitud fundamentada, el Consejo Académico de Facultad Regional o el Consejo Superior Universitario, según corresponda, podrá conceder una prórroga para cumplimentar los requisitos de graduación.

1.5.5. Metodología y Evaluación

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

contenidos mínimos y las cargas horarias mínimas establecidas para los cursos y seminarios que integran el plan de estudios. Se podrán incorporar otras actividades de formación, incluso con modalidad no presencial.

El desarrollo de los cursos comprende clases teóricas, prácticas, laboratorio, visita a centros de investigación y toda tarea académica que conduzca a una integración de conocimientos y de procedimientos.

Los profesores responsables del dictado de los cursos y seminarios podrán solicitar la presencia de otros profesores, en carácter de invitados, con similares antecedentes académicos y profesionales, para el desarrollo de temáticas teóricas, la comunicación de investigaciones y la presentación de planteos metodológicos y técnicos vinculados con los contenidos particulares a tratar.

Todos los cursos y seminarios previstos tendrán incorporado un proceso de evaluación continua; la calificación será numérica dentro de la escala del UNO (1) al DIEZ (10) y la aprobación será con un mínimo de SIETE (7).

1.5.6. Financiamiento

La carrera deberá autofinanciarse y se desarrollará a través de las Facultades Regionales que lo soliciten; las cuales se harán responsables por la inscripción, la recepción de solicitudes, el cobro de aranceles y fijación del monto de los mismos, así como del apoyo técnico administrativo.

1.6.7. Organización Académica

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior Universitario a implementar la Maestría y/o Especialización en Ingeniería en Control Automático deberán establecer la/las figura/s institucionales - Coordinación/Dirección de la Carrera, Comité/Consejo Académico, Unidad Operativa de Apoyo - responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de los Seminarios de Tesis, la elección de los temas de tesis y la dinámica de trabajo entre los tesistas y sus directores de tesis.

Serán funciones de los Directores de Tesis:

- Asesorar al aspirante en la propuesta de investigación y desarrollo del proyecto que concluirá en la Tesis de Maestría y en la propuesta de otras actividades alternativas que complementen la formación ofrecida a través de los seminarios.
- Evaluar la marcha del trabajo de investigación.
- Informar sistemáticamente a la Comisión de Posgrado sobre el seguimiento del aspirante y las tareas realizadas.
- Elevar un informe a la Comisión de Posgrado, una vez concluido el trabajo del tesista,

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

proponiendo la designación del Jurado de Tesis.

2. ESTRUCTURA CURRICULAR

2.1. Organización curricular

Las carreras de Especialización en Ingeniería en Control Automático y de Maestría en Ingeniería en Control Automático se encuentran articuladas y los diferentes cursos se organizan en torno a los siguientes criterios:

(I) Cursos de fundamento. Requeridos tanto para la carrera de especialización como de maestría.

(II) Cursos de profundización. Requeridos, en común, para la carrera de especialización y para la maestría; así como los específicos de la maestría .

III) Cursos metodológicos. El Seminario de Integración es requisito de la carrera de especialización. Metodología de la Investigación y Herramientas para el Desarrollo de Tesis constituyen requisitos de la carrera de maestría.

En el cuadro siguiente se presentan los seminarios que integran el currículo y la carga horaria presencial mínima indicada para cada uno de ellos.

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

(I) Cursos de fundamento		Carácter del curso	Horas
1.	Análisis Funcional I	Obligatorio para la especialización y la maestría.	60
2.	Análisis Funcional II	Obligatorio para la especialización y la maestría.	60
3.	Control No Lineal	Obligatorio para la especialización y la maestría.	90
4.	Control Estadístico	Obligatorio para la especialización y la maestría.	90
5.	Tópicos de Control Lineal.	Opcional - de nivelación - destinado a los ingenieros no electrónicos y licenciados.	60
Total Requeridos para la Especialización y la Maestría			300
(II) Cursos de profundización		**Carácter del curso**	**Horas**
6.	Sistemas de Control Aplicado	Obligatorio para la especialización y la maestría.	60
7.	Procesos Industriales. Control, Aplicaciones, Diseño y Sintonización	Obligatorio para la especialización y la maestría.	60
8.	Procesamiento Digital de Señales	Obligatorio para la especialización y la maestría.	60
9.	Control Adaptativo	Optativo para la especialización. Obligatorio para la maestría.	60
10.	Control Difuso	Optativo para la especialización. Obligatorio para la maestría.	60
11.	Reconocimiento de Patrones y Redes Neuronales	Obligatorio para la maestría.	60
12.	Instrumentación y Control de Procesos	Obligatorio para la maestría.	45
Total requeridos para la Especialización (*)			240
Total requeridos para la Maestría			405
(III) Cursos Metodológicos			**Horas**
13.	Seminario de Integración - obligatorio Especialización		30
14.	Metodología de la Investigación - obligatorio Maestría		30
15.	Herramientas para el Desarrollo de Tesis - obligatorio Maestría		30
Total requeridos para la Especialización			30
Total requeridos para la Maestría (**)			60

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

(*) Los cursantes de la Especialización en Ingeniería en Control Automático deberán cumplir con la aprobación de uno de los cursos optativos.

(**) Los aspirantes a la Maestría, con la orientación de sus Directores de Tesis, deberán acreditar, además, 160 horas en trabajos de investigación y/o aplicación con tutoría, independientemente de las tareas propias del desarrollo de la Tesis.

Del esquema propuesto resulta que los cursantes deberán cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

Requerimientos para la carrera de:	**Horas**
Especialización (I) + (II) + (III)	570
Maestría (I) + (II) + (III)	765

2.3. Objetivos y contenidos mínimos

2.3.1. Cursos de fundamento (I)

- ***Análisis Funcional I***

Objetivos

Proveer al cursante de las herramientas necesarias para encarar exitosamente las tareas de análisis, modelado y síntesis de sistemas de control avanzados. Se hará especial énfasis en la aplicación de métodos numéricos de solución.

Contenidos

- Revisión de elementos de álgebra lineal.
- Espacios métricos.
- Introducción a los espacios normados.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- ***Análisis Funcional II***

Objetivos

Proveer al cursante de las herramientas necesarias para encarar exitosamente las tareas de análisis, modelado y síntesis de sistemas de control avanzados. Se hará especial énfasis en la aplicación de métodos numéricos de solución.

Contenidos

- Espacios normados.
- Espacios de producto interno.
- Teorema de Hahn Banagh.
- Teorema de punto fijo.

- ***Control no lineal***

Objetivos

Que los cursantes desarrollen las capacidades necesarias para el diseño de sistemas de control destinados a automatizar procesos principalmente no lineales, con énfasis en el análisis de su estabilidad.

Contenidos

- Sistemas de segundo orden.
- Ecuaciones diferenciales no lineales.
- Análisis aproximado.
- Teorema de Lyapunov.
- Estabilidad de la relación entrada - salida.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- Sistemas completos. Realizabilidad.

- ***Control Estadístico***

Objetivos

Que los cursantes desarrollen las capacidades necesarias para el análisis y diseño de sistemas de control sobre sistemas no determinísticos.

Contenidos

- Estadística aplicada.
- Observadores. Definición estadística. Implementación sobre PC.
- Criterios de controlabilidad.
- Definición de estabilidad en entorno estadístico.
- Filtros. Definición. Modelo de Kalman - Bucy. Implementación.
- Estimadores. Definición y tipos. Implementación.
- Sistemas completos. Realizabilidad.

- ***Tópicos de control lineal***

Objetivos

Proporcionar al cursante una visión sistemática del control lineal, profundizando los contenidos relacionados con diseño de controladores y de observadores de estado. Se introducen además los conceptos de control robusto.

Contenidos

- Controladores: análisis y diseño.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- Observadores de estado: completos y reducidos.
- Criterios de optimización de controladores.
- Propuesta de Lyapunov.
- Control robusto: introducción al comportamiento robusto de controladores.
- Estabilidad robusta.
- Casos lineales determinísticos y estocásticos.
- Diseño robusto en tiempo y frecuencia.
- Control optimal robusto.

2.3.2. Cursos de profundización (II)

- ***Sistemas de Control Aplicado***

Objetivos

Que el alumno adquiera los conocimientos y las técnicas para el control de sistemas por medio de sistemas digitales.

Contenidos

- Función de transferencia pulso.
- Realización de sistemas de control en tiempo discreto. Filtros.
- Diseño de sistemas de control en tiempo discreto por técnicas convencionales. Estabilidad.
- Análisis y síntesis en espacio de estado de sistemas de tiempo discreto.
- Diseño de observadores.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- ***Procesos Industriales. Control, Aplicaciones, Diseño y Sintonización*** (Aprobado por Ordenanza N° 895)

Objetivos

Que los cursantes desarrollen las capacidades necesarias para:

- reconocer los procesos de automatización y nomenclatura utilizada en fábrica;
- comprender el comportamiento no lineal de sistemas complejos;
- diseñar por criterios analíticos y/o utilizando herramientas adecuadas de soft;
- seleccionar la instrumentación, y
- conocer las técnicas para sintonizar los lazos y ajustar los controladores.

Contenidos

- Normas ISA - S5, 1-75, 1-84 y simbología usada.
- Estrategias de control. Sensores / transmisores. Controladores P, PI, PID. Controladores digitales. Robustez. Ajuste de controladores.
- Elementos no lineales. Modos duales - conmutador óptima. Controles autoadaptables. Controles anticipativos.
- Comunicaciones (RS232, RS485, RS422). Redes industriales (fidbus, Devce Net, ASI). Interacción y desacoples. Metodología de trabajo. Prácticas en PC sobre diseño.

- ***Procesamiento Digital de Señales*** (Aprobado por Ordenanza N° 844)

Objetivos

Que los cursantes conozcan los procedimientos y las herramientas para el análisis y la síntesis de sistemas de adquisición y procesamiento de datos en tiempo discreto. Son

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

tópicos principales: el muestreo y la reconstrucción de señales en tiempo discreto; y los conceptos de transformación entre tiempo discreto y continuo y los de espacio de estado.

Contenidos

- Introducción a los sistemas en tiempos discretos y ecuaciones en diferencias.
- Sistemas lineales de tiempo discreto.
- Transformada Z..
- Transformada de Fourier en tiempo discreto.
- Representación en el espacio de estado de los sistemas de tiempo discreto.
- Análisis y diseño usando métodos de espacio de estado.

- ***Control Adaptativo***

Objetivos

Presentar al cursante los aspectos de la teoría y el diseño aplicados a sistemas de control adaptativo, junto con los relacionados a sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), para el análisis, modelación y síntesis de sistemas de control.

Contenidos

- Control multivariable: análisis y síntesis en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Diseño de MIMOs por performance óptima y robusta.
- Control adaptivo: sistemas de identificación y criterios de diseño.
- Algoritmos de identificación clásicos (MRAC y STR) y estocásticos.
- Estudio de estabilidad por Lyapunov.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- ***Control Difuso***

Objetivos

Introducir al cursante a las técnicas de control por medio de funciones de lógica borrosa, para el análisis y síntesis de controladores por medio de reglas.

Contenidos

- Introducción a la lógica borrosa (fuzzy).
- Análisis y síntesis de controladores borrosos.
- Implementación mediante microcontroladores.
- Casos de controladores industriales por modelo difuso.

- ***Reconocimiento de Patrones y Redes Neuronales***

Objetivos

Poner en contacto a los cursantes con las modernas tecnologías de reconocimiento de patrones, para aplicarlas en múltiples formas de sistemas de control. El curso incluye una breve introducción a las redes neuronales.

Contenidos

- Introducción a las redes neuronales. Topologías de redes usuales. Definición formal. Construcción de redes. Estructuras usuales.
- Reconocimiento de patrones. Principios básicos. Métodos usuales: redes neuronales, clasificación polinomial, métodos heurísticos.
- Trabajos prácticos sobre Matlab.

REGISTRADO
Azucena Peralta
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

- ***Instrumentación y Control de Procesos***

Objetivos:

Proveer al maestrando de las capacidades necesarias para el análisis y diseño de sistemas de automatización de procesos.

Contenidos:

- Conceptos de automación y control de procesos.
- Automación en ambientes de riesgo de explosión e incendio.
- Sensores y transductores para variables de proceso aplicables en la automación y monitoreo de los mismos.
- Redes industriales, su utilización y protocolos.
- Aplicaciones SCADA para supervisión y control remoto, configuración de redes, conceptos de instrumentación virtual, buses normalizados para adquisición y control de datos.

2.3.3. Cursos Metodológicos (III)

- ***Seminario de Integración***

La carrera de Especialización en Ingeniería en Control Automático prevé un seminario de integración final como instancia de reelaboración y síntesis, el cual se objetiva mediante el desarrollo de un proyecto por parte de cada uno de los cursantes.

- ***Metodología de la Investigación***
- **Objetivos:** Este curso tiene como propósito introducir a los cursantes en el

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

conocimiento de los principales paradigmas científicos, de los diversos diseños de protocolos de investigación y de las estrategias de investigación más adecuadas para abordar la complejidad de la problemática específica de la Maestría. Se orienta a que los cursantes alcancen el dominio y la aplicación de los principios epistemológicos como fundamento de los proyectos de tesis.

Contenidos mínimos

- Introducción al conocimiento científico. Bases epistemológicas.
- Especificidad y características del conocimiento científico.
- La lógica del análisis y de la investigación.
- Proceso de investigación.
- Diseño y organización del trabajo de investigación. Marcos metodológicos.
- Comunicación y presentación de resultados de investigación.
- Preparación y producción de Tesis.

- ***Herramientas para el Desarrollo de Tesis***

Objetivos

Este curso se focaliza en apoyar a los alumnos en el emprendimiento del desarrollo de su tesis de maestría, brindándole el apoyo necesario para realizar la planificación, diseño, desarrollo de la tarea de investigación, presentación de conclusiones conforme a las normas y convenciones aplicables al área de conocimiento recortada por maestría.

Contenidos mínimos

- Diseño y planificación de la investigación. Selección del tema. Importancia intrínseca y

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

académica de un tema de trabajo.

- Elaboración del proyecto de investigación. Tipo, disciplina, identificación y palabras claves
- Formulación del problema. Referencia y estado actual de los conocimientos en el tema
- Investigación bibliográfica, centros de documentación, bases de datos, "current contents", citation index, etc.
- Objetivos. Fundamentación. Métodos a utilizar. Aplicación de los resultados.
- Redacción científica. Requisitos. Organización lógica. Resumen. Bibliografía y apéndices.
- Normas y convenciones sobre cuadros, gráficos, citas y notas de pié de página.

2.3.4. Tesis

El tema de Tesis deberá estar acorde al perfil de formación de la Maestría y deberá versar sobre una investigación o un desarrollo tecnológico, que implique cierta originalidad como elemento diferenciador ya sea en el enfoque, en la metodología o en el contexto de aplicación, pertinente al área de la Ingeniería en Control Automático.