

*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

APRUEBA SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 2 de julio de 2015

VISTO la presentación de la Facultad Regional Mendoza, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Seminario de Actualización de Posgrado "Control Digital en Tiempo Real", y

CONSIDERANDO:

Que el Seminario propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados acerca de la problemática del control digital y su implementación en tiempo real.

Que la Facultad Regional Mendoza cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

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

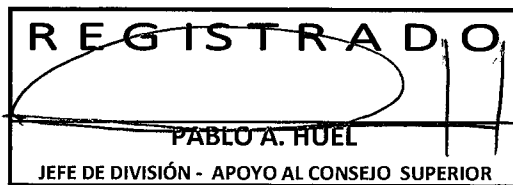
Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

A handwritten signature in dark ink, appearing to be the initials "PA".

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Seminario de Actualización de Posgrado "Control



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Digital en Tiempo Real" que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 2º.- Autorizar el dictado del mencionado Seminario en la Facultad Regional Mendoza con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

A small, handwritten mark or signature, possibly a stylized letter 'R' or a similar symbol.

ORDENANZA N° 1495

A large, stylized handwritten signature in black ink.

ING. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A smaller, stylized handwritten signature in black ink.

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1495

ANEXO I

**SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
CONTROL DIGITAL EN TIEMPO REAL**

1. FUNDAMENTACIÓN

La tecnología progresa muy rápidamente en los últimos tiempos, en particular por la masiva inclusión de sistemas de control inteligente, dando lugar a que hoy se diga que el control automático es una "tecnología escondida" porque se encuentra presente en todas partes pero no es visible. La materialización de estos sistemas de control inteligente ha sido posible por la fusión de los equipos, con sistemas de cómputos muy potentes pero de pequeña dimensión y los correspondientes programas, dando lugar a lo que hoy se conoce como sistemas ciberfísicos.

El éxito de las nuevas tecnologías se basa en que ha sido posible unificar en un planteo conjunto la teoría de los sistemas de control digital, los algoritmos numéricos para resolver sobre todo problemas de optimización y los sistemas de cómputo en tiempo real. En particular es de vital importancia la programación de algoritmos de control tolerante a fallas que además cumplen todos los requerimientos para operar en un ambiente de tiempo real, es decir, ingeniería de control e informática ya no pueden ser tratados separadamente.

2. JUSTIFICACIÓN

Los fundamentos de control digital y de sistemas de tiempo real se imparten normalmente en diferentes asignaturas y los conceptos permanecen inconexos. Sin embargo en la mayoría de los seminarios de sistemas de tiempo real se menciona que una de sus principales aplicaciones es la automatización industrial y la implementación de sistemas de control. Pero el



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

tema no es tratado en detalle. De este modo, los ingenieros de control deben conectar los dos universos por sí mismos por el método ineficiente y costoso de prueba y error. De lo mencionado hasta aquí se concluye que sería muy beneficioso ofrecer un seminario de posgrado que sistematice y simplifique este aprendizaje.

En el marco de este seminario se expondrán las técnicas propias del control digital, pero además se agregará la problemática de los sistemas de tiempo real y se darán ejemplos de como implementar algoritmos para su operación utilizando los reseminarios de los sistemas operativos en tiempo real.

3. OBJETIVOS

- Conocer la problemática del control digital y su implementación en tiempo real.
- Analizar y diseñar sistemas de control, cuyos algoritmos deben ser programados para operar en sistemas de tiempo real.

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Unidad 1. Definición del problema de control: establecimiento de entradas y salidas. Variables medibles y observables. Estructura jerárquica del sistema de control. Estructuras centralizadas y descentralizadas.

Unidad 2. Hardware para la implementación de sistemas de tiempo real. Requerimientos que debe cumplir el hardware. Interfaces analógica/digital y digital/analógica, codificadores ópticos, relojes de tiempo real, unidades de procesamiento (microcontroladores), sistemas de comunicación.

Unidad 3. Sistemas operativos y programación en tiempo real. Formalismos para el software en tiempo real. Multitareas. Priorización. Planificador y despachador. Algoritmos de planificación de tareas para tiempo real. Comunicación y sincronización entre tareas. Problemas y soluciones: bloqueos, inversión de prioridades, despachador.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Unidad 4. Teoría de muestreo y sistemas dinámicos de tiempo discreto. Muestreo y recuperación de señales. Filtrado. Transformada Z, transformada inversa, transformada modificada. Ecuaciones en diferencias y su solución. Función de transferencia de sistemas de tiempo discreto. Ecuaciones de estado.

Unidad 5. Análisis de sistemas de control digital. Estabilidad. Controlabilidad. Estabilizabilidad. Sistemas duales. Pérdida de la controlabilidad. Descomposición de Kalman.

Unidad 6. Diseño de sistemas avanzados de control digital. Controladores PID y su sincronización basada en optimización paramétrica. Asignación de polos. Controladores óptimos. Control predictivo basado en modelos (MPC). Observadores y filtro predictor de Kalman. Control adaptativo.

Unidad 7. Implementación en tiempo real de algoritmos de control. Procesamiento y cumplimiento de plazos. Programación en paralelo. Separación de los algoritmos de control en tareas con tiempo límite. Operación y coordinación de algoritmos. Errores frecuentes de programación. Supervisión y detección de fallos. Mejoras de programación desde el punto de vista práctico.

5. DURACIÓN:

La carga horaria total del seminario es de VEINTIDOS (22) horas.

6. METODOLOGÍA:

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas y ejercicios prácticos.

7. EVALUACIÓN:

Para la aprobación del curso se requerirá, además del 80% de asistencia, que los alumnos aprueben un examen final individual.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'R' or similar character.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1495

ANEXO II

SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

CONTROL DIGITAL EN TIEMPO REAL

FACULTAD REGIONAL MENDOZA

Docente

- GAMBIER, Adrián Héctor

Doctor en Ingeniería Eléctrica, Universidad del Ruhr, Alemania

Ingeniero Electrónico, Universidad Nacional de San Juan

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'R' or similar character.
