



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 19 de octubre de 2017

VISTO la Resolución N° 504/17 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Santa Fe, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Actualización de Posgrado "Fundamentos de Robots manipuladores" para la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Sistemas de Información y mención Industrial, y,

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad, conocimientos científicos actualizados para los Doctorandos en Ingeniería.

Que la Facultad Regional Santa Fe 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 a los propuestos.

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:



ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Actualización de Posgrado "Fundamentos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



de Robots manipuladores" para el Doctorado en Ingeniería, mención Sistemas de Información y mención Industrial, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

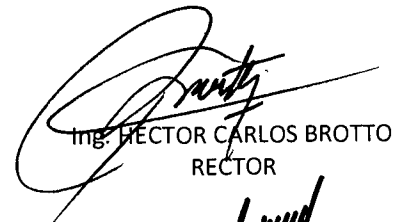
ARTICULO 2º.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Santa Fe con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

Q

ORDENANZA N° 1603

UTN
SCTYP
f.c.r.
l.p.


ING. HECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR


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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA Nº 1603

ANEXO I

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO FUNDAMENTOS DE ROBOTS MANIPULADORES

FUNDAMENTACIÓN

Se puede considerar que la robótica es una de las tecnologías con más auge en la actualidad y con mayor impacto en la nueva sociedad tecnológica. La robótica dejó de ser exclusividad del área industrial y se incorporó como una herramienta de gran utilidad en el área de la medicina, seguridad, recreación y servicios, por mencionar los más destacados.

JUSTIFICACIÓN

La robótica vincula cuatro áreas bien definidas: robótica básica, sistemas sensoriales, teoría de control y programación las que a su vez se nutren de la mecánica, la electrónica y la informática. En el presente curso se pretende dejar en claro ésta vinculación, entendiendo que la robótica intenta establecer una conexión entre las ideas que se tienen sobre el mundo físico y el flujo de información en él, las cuales se plasman mediante programas que operan en el mundo físico real a través de estructuras mecánicas. Por esta razón, la robótica se ha constituido en una temática de interés tanto para el área de informática como para el área industrial.

OBJETIVOS

Objetivo General:

El objetivo general del curso es proporcionar los fundamentos de robots manipuladores de modo que el alumno sea capaz de identificar los elementos constitutivos de este tipo de





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



robots y de comprender su funcionamiento.

Objetivos Específicos:

Que los alumnos:

- ✓ Comprendan la importancia de la robótica y se familiaricen con la terminología básica.
- ✓ Conozcan los principales fundamentos matemáticos y físicos involucrados en la robótica.
- ✓ Adquieran los conocimientos básicos de la cinemática y la dinámica de los manipuladores en la que se sustenta la robótica.
- ✓ Conozcan los elementos de control cinemático, dinámico, de fuerzas y visual de los robot.
- ✓ Conozcan los principales lenguajes de programación de robots industriales.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Tema 1: Introducción

Antecedentes históricos. Conceptos. Importancia de la robótica

Clasificación de los robots

Reflexiones. Desarrollo del curso.

Tema 2: Estructura de un robot

Terminología básica.

Estructura mecánica de los manipuladores. Elementos terminales

Sistema de control. Sistema sensorial.

Tema 3: Fundamentos matemáticos y físicos

Posición y orientación (pose)

Transformaciones básicas y compuestas

Transformaciones homogéneas. Propiedades. Ángulos de Euler. Cuaterniones

Práctica 1: Transformaciones homogéneas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Tema 4: Cinemática de manipuladores

Motivación. Espacio articular y cartesiano

Problema cinemático directo. La representación de Denavit-Hartenberg

Problema cinemático inverso. Solución algebraica y de Pieper

Cinemática de movimiento. Matriz Jacobiana. Matriz Jacobiana inversa. Fuerzas estáticas

Práctica 2: Asignación de D-H.

Tema 5: Dinámica de manipuladores

Problema dinámico directo e inverso. Métodos de solución.

Formulación de Euler-Lagrange y de Newton-Euler.

Dinámica en robots reales.

Tema 6: Control de movimiento

Control cinemático y dinámico.

Generación de trayectorias.

Control de movimiento en el espacio articular. Interpolación articular. Tipos de trayectorias articulares.

Control de movimiento en el espacio cartesiano.

Control desacoplado.

Control acoplado. Control por Jacobiana inversa y por Jacobiana traspuesta.

Control adaptable.

Práctica 3: Control de movimiento

Tema 7: Control de fuerza

Interacción con el entorno. Métodos de solución pasivos y activos. Restricciones naturales y artificiales. Sensores de fuerza-par.

Modelos dinámicos: del manipulador y del medio.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Control de rigidez (elasticidad).

Control de impedancia. Control de impedancia basado en movimiento.

Control híbrido posición-fuerza. Fundamentos. Arquitectura de control.

Sistemas de Teleoperación de robots manipuladores

Práctica 4: Control de impedancia

Tema 8: Control visual

El concepto de realimentación visual.

Arquitectura del sistema de visión.

Procesamiento de imágenes. Etapas.

Objetivo de control.

Estrategias de control visual. Control visual directo e indirecto

Control basado en posición

Control basado en imagen.

Tema 9: Aspectos de programación

Programación de robots industriales.

Requerimientos del lenguaje.

Lenguaje orientado al robot.

Lenguaje orientado a la tarea.

Práctica 5: Programación de un robot.

DURACIÓN

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.

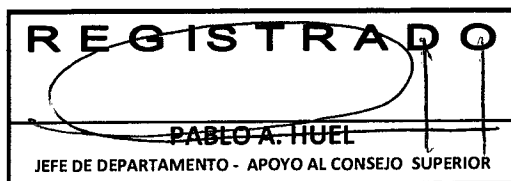
METODOLOGÍA



El régimen de cursado previsto es presencial. Las clases serán del tipo teórico-práctico y se



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



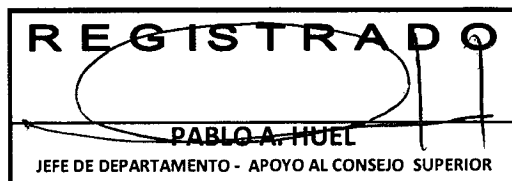
realizarán trabajos prácticos.

EVALUACIÓN FINAL

Para la aprobación del curso será necesario cumplir con un 80 % de la asistencia, la evaluación de los trabajos prácticos y un examen final individual.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1603

ANEXO II

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
FUNDAMENTOS DE ROBOTS MANIPULADORES
FACULTAD REGIONAL SANTA FE**

Cuerpo Docente

- SECCHI, Humberto Alejandro

Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

Magister en Ingeniería de Sistemas de Control, Universidad Nacional de San Juan

Ingeniero Electrónico, Universidad Nacional de San Juan
