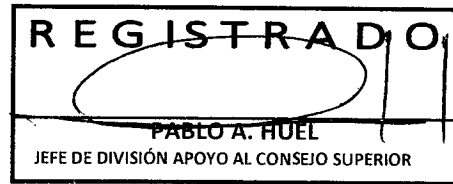




*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*



Buenos Aires, 2 de julio de 2015.

VISTO la propuesta de implementación de una asignatura electiva del Centro de Automatización y Robótica - Facultad Regional General Pacheco, de alcance nacional, y,

CONSIDERANDO:

Que el Centro de Automación y Robótica Industrial (CARI) es creado como un ámbito particular de la Universidad Tecnológica Nacional donde se conjuga una Actividad Académica, en un marco de inmersión formativa.

Que se explicitan y analizan las cuestiones que hacen al desarrollo regional.

Que pensar globalmente actuando desde lo local es uno de los axiomas que fundamentan este Centro y que ha llevado a su crecimiento.

Que desde el CARI se ha posibilitado la presencia de contingentes de estudiantes de cursos superiores de las diversas Unidades Académicas de la Universidad Tecnológica Nacional en forma habitual.

Que, asimismo, hay estudiantes extranjeros que realizan actividades programadas en este Centro a quienes se les reconoce las tareas allí desarrolladas como conocimiento capital académico y acreditable.

Que dichas actividades deberían acreditarse de modo uniforme y aplicable a todas las Unidades Académicas.

Que la presente Ordenanza pretende ofrecer un marco normativo y de ejecución que ordene y normalice estas actividades.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado




ORDENA:


ARTÍCULO 1º.- Autorizar a la Facultad Regional General Pacheco para que, junto con las distintas Unidades Académicas, instrumente la asignatura electiva "Automatización y Robótica Industrial" bajo las pautas establecidas en el Anexo I, el cual es parte integrante de la presente resolución.


ARTÍCULO 2º.- Acreditar con 3 (TRES) horas anuales en el espacio electivo correspondiente a su diseño curricular a aquel estudiante que curse la mencionada asignatura.

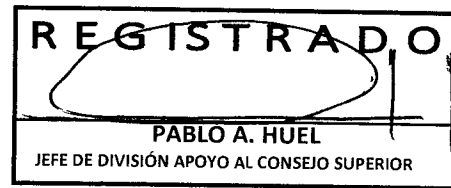
ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1485

| |
|---|
| UTN |
| fns |
| rog |
|  |


Ing. HÉCTOR CARLOS BROTO
RECTOR


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



ANEXO I

ORDENANZA Nº 1485

**CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL DE LA FACULTAD
REGIONAL GENERAL PACHECO**

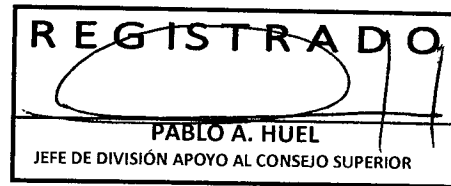
I - FUNDAMENTOS:

El Centro de Automación y Robótica Industrial de la Facultad Regional General Pacheco cuenta con laboratorios a escala 1:1, los cuales pretenden que los estudiantes que hagan uso de las instalaciones, puedan apropiarse de ellos para su formación profesional. Por otro lado este programa "Módulos Académicos Acreditables" pretende la integración, a través de ellos, de alumnos independientemente de las carreras y la ubicación geográfica donde desarrollan sus actividades.

La Universidad Tecnológica Nacional tiene entre sus principales fortalezas el carácter federal institucional que le reporta un diferencial de interacción entre realidades diversas y, a la vez, complementarias. Cada Unidad Académica se comporta de acuerdo con lo establecido en su Programa Institucional de Facultad (PIF), generando sus propias herramientas de desarrollo e interacción con el medio. Al mismo tiempo, es la Universidad la que puede potenciar esta realidad y abordar una reforma en la gestión académico-institucional desde una nueva concepción de aprendizaje que se inscribe en el marco de la denominada "Sociedad Responsable del Aprendizaje" y que pretende el aprovechamiento integral de su Centro de Automatización y Robótica Industrial para el conjunto de la comunidad académica.

Este planteo de la "Sociedad Responsable de Aprendizaje" pone especial énfasis en el "sujeto que aprende" (y no el "sujeto que enseña"), infiriendo como tal a todo el que aprende, sean alumnos o docentes. De esta manera se supera la idea de "marco de transmisión" para pasar a convertirse en un "marco de convivencia", lo cual implica desarrollo y cuidado de un ambiente institucional. Al ser un Centro que supera la idea exclusiva de Facultad de origen, este ambiente institucional pasa a ser compartido; con espacios, tiempos y recursos para las actividades curriculares relacionadas con el desarrollo de la participación, la solidaridad y la producción en equipo, la investigación, la discusión y el estudio.

Todo en un marco que, además, rescata la idea central de que el Desarrollo Local, desde la perspectiva de la Ingeniería, es el resultado de la construcción colectiva de las



fuerzas propias de ese entorno, sin desprecio de los efectos positivos de la globalidad dominante. De esta forma:

a) por un lado, todos los alumnos de todas nuestras Unidades Académicas podrán convivir en laboratorios a escala 1:1;

b) las Unidades Académicas podrán apropiarse de laboratorios reales en la formación de sus futuros profesionales, con independencia del espacio físico de origen, y con la integración territorial co-participada y;

c) la Universidad puede ofrecer a todos sus alumnos una alternativa más respecto a la elección de materias electivas que, como en este caso, tienen valor común para su cursado por parte de todas las especialidades.

Con este programa se pretende darle un marco normativo y de ejecución que ordene y normalice actividades llevadas a cabo en el Centro, con el fin que su proceso de acreditación resulte uniforme y aplicable a todas las delegaciones participantes y, en consecuencia, a cada estudiante que la realice.

II - OBJETIVO:

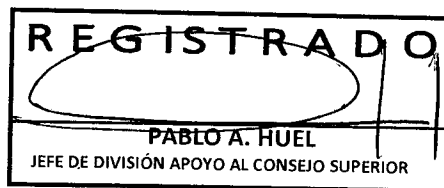
- Favorecer la integración académica de la universidad encontrando las equivalencias entre las posibles materias de grado y la capacitación in-situ desde el Centro de Automación y Robótica Industrial con los Laboratorios escala 1:1; y lograr la optimización de la formación de grado de Carreras de Ingeniería y un aporte con incidencia directa en la acreditación de nuestras carreras, pensando a la universidad como un todo.

III - OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Fortalecer la misión y objetivos de la UTN, a partir de favorecer la vinculación e interrelación de las potencialidades presentes en las Unidades Académicas de la universidad.

- Integrar y articular, en la formación de grado, aquellos temas especialmente seleccionados, a través de actividades académicas curriculares que puedan ser cursados por los alumnos de determinadas carreras de Ingeniería de las distintas Unidades Académicas de la UTN (y de otras Universidades Nacionales), de modo intensivo in-situ,.

- Brindar a los alumnos conocimientos generales en las distintas áreas de la ingeniería, con contenidos de carácter multidisciplinarios, en laboratorios reales en escala 1:1, haciendo énfasis en la gestión eficaz de recursos y procesos, para actuar como interlocutor entre las áreas de producción, administración y comercialización que configuran a la empresa.



- Capacitar específicamente en la temática de robótica, a través de la utilización de equipos industriales, como aquellos que son aplicados en las industrias de procesos (por ejemplo las terminales automotrices).

IV - FORMA METODOLÓGICA:

Contingentes de Unidades Académicas integrados por alumnos de los últimos años de las carreras de Ingeniería en cualquiera de sus especialidades (en casos especiales donde la temática corresponda, se podrán incluir licenciaturas), quienes cursarán en el Centro de Automación y Robótica Industrial de la Facultad Regional General Pacheco, durante una semana académica (de una carga horaria de 64 horas).

V - INSTRUMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA ELECTIVA “ROBOTICA INDUSTRIAL”:

1. PREVIO A LA ACTIVIDAD EN EL CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL

- 1.1. Cada Unidad Académica seleccionará el plantel de estudiantes que realizará el viaje al Centro, conforme con mecanismos propios que ponderen la trayectoria académica de los interesados.
- 1.2. Del mismo modo seleccionará el/los docente/s que acompañarán al contingente de estudiantes, el/los que tendrá/n responsabilidad de guiar el trayecto académico, coordinar sus actividades, asegurar el cumplimiento de las pautas establecidas, y finalmente, proceder a la evaluación de cada estudiante en particular.
- 1.3. Una vez seleccionados los estudiantes y docentes, se procederá a realizar con ellos una reunión presencial explicativa de los alcances esperados de la actividad que se realizará, conforme lineamientos y material que elabora el Centro.
- 1.4. Quienes realicen el viaje recibirán material previo informativo y formativo, elaborado por el Centro el cual se complementa con aporte de la Unidad Académica que desarrolla la actividad. Se prevé la participación de los docentes y estudiantes en instancias asincrónicas apoyadas en plataformas virtuales que refieran a las temáticas que se abordarán durante la estadía y preparen adecuadamente para el mejor logro de los cometidos propuestos.
- 1.5. Superadas las instancias virtuales, se realizará una última reunión presencial, previa al viaje, donde se abordarán los alcances de la experiencia, se instrumentarán las



medidas que refieran a la eficaz organización del desplazamiento y estadía y se subsanarán las eventuales contingencias que pudieran persistir.

1.6. La suma de actividades previas supondrá una carga horaria de 20 horas, de la que se tomará debido registro por parte de cada Unidad Académica interviniente.

2. DURANTE LA ESTADÍA EN EL CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL:

2.1. Metodología

La asignatura, correspondiente al Área Gestión, se desarrollará con una carga horaria de 64 hs. y se cursará durante una semana académica en el Centro de Automatización y Robótica Industrial de la Facultad Regional General Pacheco.

El cursado presencial será intensivo de lunes a viernes de 9 a 13 hs. y de 14 a 18hs, en el Centro de Automación y Robótica Industrial el cual incluye actividad áulica, análisis de maquetas, investigación en laboratorios informáticos, espacios de reflexión y debate, y visitas técnicas a los laboratorios reales de escala 1:1.

2.2. Programa analítico: "Robótica Industrial"

UNIDAD 1:

Robótica Industrial, principios básicos: Seguridad Industrial. Normas Internacionales aplicables a la robótica. Criterios de implementación. Equipamiento de seguridad.

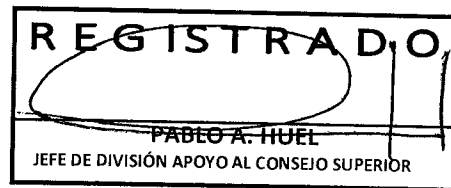
Principios de movimiento del robot. Posicionamiento y Orientación. Trayectorias de los movimientos. Puntos Singulares.

Programación Online. Ejecución de programas desde la unidad de programación. Instrucciones de movimiento. Aplicación de conceptos de posicionamiento y orientación.

UNIDAD 2:

Robótica Industrial, programación avanzada: Programación Offline. Lenguaje de programación. Estructuras. Tipos de Datos. Instrucciones avanzadas.

Sistemas de coordenadas. Definición del sistema de coordenadas mundo. Definición de herramientas. Entradas y Salidas. Definición de unidades de Entradas/Salidas. Definición de Entradas/Salidas. Gestión de señales. Instrucciones de programación de Entradas/Salidas.



| Unidad temática I: Introducción | Práctica |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Introducción del curso- Conceptos de seguridad- Presentación del robot<ul style="list-style-type: none">▪ Descripción de partes- Conceptos del movimiento manual | <ul style="list-style-type: none">- Primer contacto con la unidad de programación<ul style="list-style-type: none">▪ Pulsador de habilitación (3 posiciones)▪ Paradas de emergencia▪ Ventana de movimiento manual- Reconocimiento de movimientos manuales:<ul style="list-style-type: none">▪ Lineal - Reorientación – Eje a Eje▪ Movimiento por incrementos |
| <ul style="list-style-type: none">- Presentación del software Quick Teach- Calibración de ejes | <ul style="list-style-type: none">- Proceso de calibración del robot |

| Unidad temática II: Programación Básica | Práctica |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Programación I<ul style="list-style-type: none">▪ Estructura del Lenguaje RAPID▪ Funciones de movimiento | <ul style="list-style-type: none">- Programa desde la unidad de programación<ul style="list-style-type: none">▪ Elaboración de un programa con mov. del robot en una secuencia de posiciones. |
| <ul style="list-style-type: none">- Gestión de programas<ul style="list-style-type: none">▪ La ventana de programas▪ Edición - Pruebas | <ul style="list-style-type: none">- Edición del programa elaborado en etapa anterior en procesador de texto<ul style="list-style-type: none">▪ Prueba del programa en el robot▪ Edición en la ventana de programas |

| Unidad Temática III: Programación avanzada | Práctica |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Programación II<ul style="list-style-type: none">▪ Conceptos de posición y orientación▪ Introducción a las herramientas matemáticas | <ul style="list-style-type: none">- Ejemplos de posición y orientación en el pizarrón y en el escritorio |
| <ul style="list-style-type: none">- Funciones avanzadas I<ul style="list-style-type: none">▪ Concepto de Singularidad▪ Programas con posiciones y orientaciones | <ul style="list-style-type: none">- Posicionamiento de la herramienta<ul style="list-style-type: none">▪ Prueba del programa en el robot▪ Verificación de los datos de cálculo |



| Unidad Temática IV: Configuración I | Práctica |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Configuración y parametrización del sistema I<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemas de coordenadas | <ul style="list-style-type: none">- Sistemas de coordenadas<ul style="list-style-type: none">▪ Prácticas en el robot |
| <ul style="list-style-type: none">▪ Entradas y Salidas▪ Ventana: Parámetros E/S▪ Ventana: Gestión de E/S | <ul style="list-style-type: none">- Manejo de la ventana de E/S<ul style="list-style-type: none">▪ Lectura de estado de señales▪ Forzado de señales |

| Unidad Temática V: Configuración II | Práctica |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Configuración y parametrización del sistema II<ul style="list-style-type: none">▪ Definición de una herramienta▪ Definición de un objeto de trabajo | <ul style="list-style-type: none">- Configuración y parametrización<ul style="list-style-type: none">▪ Prácticas en el robot |
| <ul style="list-style-type: none">- Programación III<ul style="list-style-type: none">▪ Estructuras de decisión / Iteraciones▪ Funciones con E/S | <ul style="list-style-type: none">- Programa con E/S<ul style="list-style-type: none">▪ Prácticas en el robot |

| Unidad Temática VI: Funciones avanzadas | Práctica |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Funciones avanzadas II | <ul style="list-style-type: none">- Programa con funciones avanzadas<ul style="list-style-type: none">▪ Prácticas en el robot |
| <ul style="list-style-type: none">- Funcionamiento en automático | <ul style="list-style-type: none">- Manejo de la ventana de Producción<ul style="list-style-type: none">▪ Prueba del programa en el robot |

2.3. Evaluación:

La evaluación se realizará en forma presencial al término de las actividades en el Centro de Automación y Robótica Industrial y tendrá carácter teórico-práctico. Los docentes del Centro de Automación y Robótica Industrial serán los responsables de evaluar a los alumnos.

2.4. Prerequisitos Académicos:

Para el cursado los alumnos deberán reunir las condiciones necesarias para el cursado de la asignatura integradora del cuarto nivel de la carrera correspondiente.

Las Unidades Académicas, a través de los Departamentos de las carreras, dispondrán además los Pre-Requisitos Académicos específicos que consideren necesarios para el cursado de esta Asignatura Electiva.

2.5. Bibliografía

- Guía de referencia lenguaje programación RAPID



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Manual de producto IRB6400
- Apuntes específicos del curso

3. PRESUPUESTO:

Para una (1) Unidad Académica de la UTN y sobre la base de un contingente máximo de 15 personas participantes del viaje (14 alumnos y un docente tutor), el presupuesto se estructura según en el siguiente detalle:

| ITEM | CONCEPTO | COBERTURA |
|------|---|-------------------------|
| 1 | Traslados de ida y vuelta desde la Facultad y traslados internos. Seguros | Facultad Regional |
| 2 | Estadía: 5 noches, almuerzos y cenas | UTN |
| 3 | Material de Apoyo: CD, folletería, Impresos, horas PC, Uso Internet, Certificados, etc. | UTN |
| 4 | Costo Docentes | UTN |
| 5 | Costo Coordinador del Curso | UTN |
| 6 | Logística: Coordinador de logística, amortizaciones, mantenimiento, varios. | UTN |
| 7 | Salidas optativas extras en horas libres. | A cargo del contingente |

4. PERSONAL ASIGNADO:

4.1. Coordinador del Curso:

Ing. Ricardo Crivicich

4.2. Coordinador Logística:

Juan Facundo Flores

4.3. Docentes a cargo:

Director del laboratorio: Ing. Alberto Kremer

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Daniel Prodan

Ayudante: Ing. German Nopz

5. POSTERIOR A LA ACTIVIDAD EN EL CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL

Una vez concluidas las fases completas de “Robótica Industrial”, cada Unidad Académica podrá acreditar a cada alumno participante 3 (TRES) horas dentro del espacio electivo correspondiente a la especialidad que cursa el estudiante.