



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

**Capacidades profesionales**

- Determinación de la productividad, el punto de equilibrio y el punto óptimo de explotación para un proceso productivo concreto.
- Desarrollo de un sistema de gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad laboral para un proceso productivo específico, aplicando la normativa legal vigente.
- Aplicación de las técnicas de gestión de inventarios y de cadena de suministros.
- Cálculo de los costos característicos de los procesos de producción de bienes o servicios.
- Construcción de indicadores para el diseño de tableros de comando.

**Contenidos**

**Producción de bienes y servicios.** Productividad. Punto de equilibrio y punto óptimo de explotación.

**Calidad:** control, aseguramiento y gestión. Normas de calidad. Normas de gestión ambiental.

**Dirección de operaciones:** planificación. Modelo del transporte.

**Gestión de inventarios:** valuación de inventarios. Lote óptimo. Sistemas de almacenaje. Optimización de la gestión de stocks. Gestión de la cadena de suministro.

**Cálculo de necesidades:** decisiones sobre materias primas, materiales, recursos humanos y equipos. Soluciones computacionales. Plan Maestro de Producción. MRP (Planificación de los requerimientos de material) y JIT (Producción justo a tiempo).

**Introducción general para la determinación y usos de los costos:** Registros principales de la contabilidad de costos. Clasificación de los costos. Variabilidad de los costos. Procedimientos de costeo. Tratamiento de la materia prima. Tratamiento de la mano de obra. Tratamiento de las cargas sociales. Tratamiento de la carga fabril. Costo estándar. Costos por órdenes. Costos históricos por procesos. Tratamiento de la producción conjunta. Indicadores: tablero de comando.

**Seguridad e higiene en el trabajo:** Política de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente. Leyes que rigen la Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo a nivel nacional, provincial y municipal. Normas de trabajo. Fuentes de contaminación. Mediciones. Prevención de accidentes: organización, administración de los servicios de seguridad. Estadísticas de Accidentes. Equipos e instalaciones contra incendio.

**Orientaciones didácticas y entorno formativo**

En relación con el presente módulo, los estudiantes deberán realizar actividades que impliquen el cálculo de la productividad y el punto de equilibrio de un proceso de producción concreto. Sobre el mismo proceso, se espera que los estudiantes sean capaces de diseñar los lineamientos básicos para un sistema de gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad laboral. Asimismo, se realizarán actividades de cálculos de costeo sobre el proceso productivo, desarrollando un tablero de comando para su control.

Para el desarrollo del módulo se requerirá de un conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón y equipos informáticos y software de aplicación específico en cantidad adecuada al número de estudiantes del módulo.

## Perfil docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## CAMPO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

### MÓDULO: Robótica

---

**Carga horaria: 128 horas reloj**

#### Síntesis introductoria

Este módulo tiene por objeto lograr que los estudiantes sean capaces de realizar soluciones de automatización de procesos industriales mediante el uso de robots.

Se busca además que los alumnos sean capaces de programar, diagnosticar, reparar y mantener robots industriales, organizando y ejecutando sus actividades respetando permanentemente las normas de seguridad vigentes, tanto personal como ambiental, atendiendo en todo momento los requisitos de calidad y confiabilidad.

#### Capacidades profesionales

- Reconocimiento de las características distintivas entre los robots y otras máquinas automáticas.
- Desarrollo de la cinemática y dinámica de los manipuladores
- Análisis del diseño mecánico y control de las articulaciones del mismo.
- Dominio de los modos y lenguajes de programación, y generación de trayectorias

#### Contenidos

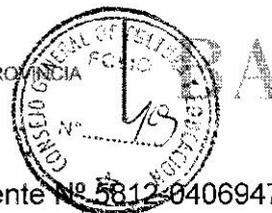
**Robots:** Concepto de robótica. Robots, autómatas programables. Clasificación según su cronología y su estructura. Arquitectura de un robot. Partes de un sistema robotizado. Sistema realimentado, proceso. Manipulador o brazo mecánico: Partes. Grados de libertad. Resolución, repetitividad y exactitud. Partes constitutivas: controlador principal, actuadores eléctricos (motores), neumáticos e hidráulicos. Robots industriales. Aplicaciones industriales. Estructura mecánica de un robot industrial. Construcción de un robot.

**Programación:** programación gestual o directa, textual explícita, niveles de movimiento elemental y estructurado. Jacobianos: Movimientos diferenciales, Velocidad de cuerpos rígidos, Propagación de la velocidad, Jacobianos, Singularidades, Fuerzas estáticas.

**Generación de trayectorias:** Polinomios para las articulaciones, Esquemas cartesianos, Problemas de geometría.

**Dinámica:** Tensor de inercia, Iteraciones de Newton-Euler, Ecuaciones de forma cerrada, Fórmula de Lagrange, Simulación dinámica.

**Manipuladores:** Diseño basado en los requerimientos de las tareas, Configuración cinemática, Eficiencia y manipulabilidad, Esquemas de actuación, Rigidez estructural. Control de los Manipuladores: Diagrama en bloques general, Control de sistemas de 2do orden, Control PID de seguimiento de trayectoria, Modelo y control de una junta,



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

Arquitectura típica de un controlador, Control no lineal. Lenguajes de programación de un robot: Niveles de programación, Descripción general de ACL, Comandos ACL.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Es importante articular el desarrollo de las actividades enseñanza aprendizaje alrededor de necesidades concretas de automatización de procesos industriales a través de robots. La institución deberá contar con robots didácticos y/o industriales para comprobar y verificar el correcto funcionamiento de la solución propuesta.

Las prácticas deberán comprender la programación de robots en los que se puedan resolver problemas de aplicación concretos. En estas aplicaciones es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos. Se deberá contar, además, con un conjunto de pupitres, pizarrón, proyector, y número de computadoras apropiadas para trabajar con software de simulación específico.

En cuanto al entorno formativo, se requerirá:

- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida.
- Juego de herramientas: juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips), de distintos tamaños; pinzas terminadas en punta recta; pinzas con punta doblada, de distintos tamaños, alicates, pinza pelacables, herramienta de "wire wrap", soldadores de punta cerámica y de potencias adecuadas a la actividad y otras herramientas afines a la especialidad.
- Tableros neumáticos y oleohidráulicos didácticos, equipados con válvulas, llaves, motores, electroválvulas, cilindros y actuadores, finales de carreta, pulsadores, etc.
- PLC y relés inteligentes de diferentes marcas y características.
- Robots y manipuladores de uso didáctico y/o industrial.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

### **MÓDULO: Proyecto final**

---

**Carga horaria: 128 horas reloj**

### **Síntesis introductoria**

El presente módulo posee un carácter integrador, en donde los estudiantes deben aplicar los contenidos específicos vistos en los distintos espacios en el marco de un proyecto integral de automatización y control de un proceso de producción de bienes o servicios concretos, considerando tanto los aspectos técnicos como así también los económicos, de seguridad e higiene laboral y ambiental.

## **Capacidades profesionales**

- Evaluación y formulación de un proyecto de automatización y control industrial.
- Manejo de la información básica y necesaria de las áreas legales, organizacionales, operativas, técnicas, económicas, financieras y comerciales que integran un proyecto industrial.
- Capacidad de trabajo en grupos interdisciplinarios
- Modelización de las distintas fases de un proyecto, seleccionando alternativas y localizando posibles proveedores de los diferentes insumos que lo integran.

## **Contenidos**

El tema elegido por el estudiante deberá contemplar casos reales y de aplicación local. Se desarrollará un proyecto integral, tanto desde el punto de vista técnico como económico y administrativo.

Se deberá tener en cuenta en la selección la definición de la tecnología más avanzada, sea tanto de origen nacional como extranjera.

Se deberá redactar un informe final que defina los parámetros necesarios para la realización efectiva del proyecto.

Criterios para la selección de proyectos. Instalación – implantación - operación. Resultados o efectos del proyecto. Elaboración de la propuesta a nivel de anteproyecto, luego de haber analizado la factibilidad de las ideas desde el punto de vista de la responsabilidad social empresaria, de la sustentabilidad, del marco legal, del negocio y de las tecnologías (a nivel preliminar). Análisis del entorno comercial y tecnológico. Investigación de mercados y análisis comerciales. Análisis de proceso global: lay out, forma de proceso de producción, flexibilidad, equipos e instalaciones, obras civiles involucradas. Factibilidad económica y financiamiento del proyecto. Gestión del proyecto e influencia de la incertidumbre: análisis de plan de acción, prevención y contingencia

## **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Esta asignatura seguirá como eje central los proyectos de automatización y control industrial propuestos por los estudiantes, que se llevarán a cabo en torno a casos reales, en los cuales la clave sea la responsabilidad social y el impacto que el mismo tenga en la sociedad, debiendo además destacarse que sean un verdaderos aportes en su aplicación local, jurídicamente viables, comercial y organizativamente factibles, económicamente rentables, financieramente sustentables y con la tecnología más avanzada, sea tanto de origen nacional como extranjera.

Las clases teóricas se desarrollarán fundamentalmente sobre el esquema de enseñanza tutelar, en la que los docentes explicarán cómo hacer los proyectos y pasarán revista y expondrán a los alumnos en forma ordenada, los contenidos, objetivos y bibliografía, de cada una de las asignaturas que tengan relación con los capítulos de los proyectos de cada equipo de trabajo, para que, a partir de lo cual, cada alumno y su grupo analicen, clasifiquen y seleccionen, para su proyecto, el material recogido en la etapa de estudio, investigación y trabajo de campo.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

Se intercalarán clases de seguimiento, orientación y evaluación permanente a todos los proyectos, desde donde se brindará el apoyo personalizado que cada grupo o alumno pudiese necesitar para poder cumplir con la calidad, los tiempos y las formas estipuladas.

Las clases se desarrollarán abordando los capítulos que se detallan en el cronograma de clases y actividades u otro similar. En las mismas se hará analizar e integrar, a los alumnos, las situaciones particulares del negocio en el que se deba desenvolver el proyecto desde una perspectiva tanto comercial, técnica, organizacional, legal como gestional.

Los docentes orientarán a los alumnos en cómo redactar la carpeta del Proyecto Final que deberá contener:

- a) Un "Informe Ejecutivo", en no más de diez páginas, que resuma la idea, la necesidad o deseo que satisface, los clientes o destinatarios, la factibilidad de la solución, las ventajas y restricciones jurídicas e impositivas, la situación socio y macroeconómica, las inversiones necesarias, la rentabilidad, la posibilidad de financiación externa, los escenarios y los riesgos. En este Informe se colocarán las vinculaciones que correspondan con los otros dos Informes: el "Gerencial" y el "Operativo".
- b) Un "Informe Gerencial" en el que se expongan y fundamentan con mayor grado de detalle todos los aspectos que se han señalado en el "Informe Ejecutivo". En este Informe se colocarán las vinculaciones que correspondan con los otros dos Informes: el "Ejecutivo" y el "Operativo".
- c) Un "Informe Operativo" con tablas, especificaciones, normas, planos, detalles, y demás parámetros necesarios para la administración del Proyecto. En este Informe se colocarán las vinculaciones que correspondan con los otros dos Informes: el "Ejecutivo" y el "Gerencial".

En cada uno de los casos se atenderá los aspectos técnicos y lingüísticos que permitan asegurar la elaboración de la documentación con calidad profesional acorde.

En lo que respecta a los recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades, servirán como apoyo y como guía:

- Proyectos anteriores desarrollados en la cátedra.
- Casos afines a las características de los proyectos.
- Apuntes elaborados por los docentes responsables de cada comisión.
- Proyecciones de transparencias y clases preparadas en filminas, asistidos con proyectores y ordenadores.

### Perfil docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## **CAMPO DE LA FORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE**

### **Práctica Profesionalizante 2**

---

**Carga horaria: 128 Horas**

Las prácticas profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito que los estudiantes consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes construidos en los otros campos / módulos de la formación. Señalan las actividades o los espacios que garantizan la articulación teórica práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones vinculadas al mundo del trabajo y la producción. Las prácticas profesionalizantes son una instancia más de aprendizaje y constituyen una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente y que la institución educativa debe garantizar durante la trayectoria formativa.

Las prácticas profesionalizantes conforman una práctica social, educativa de carácter histórico y político que vinculan: por un lado, a quienes están estudiando con el área socio ocupacional a la que pertenece la propuesta formativa y por otro, a las instituciones educativas en el contexto territorial. Por esta razón, las prácticas profesionalizantes precisan que una de las partes pertenezca al mundo del trabajo. Es en este intercambio donde se produce el aspecto distintivo de esta formación.

El carácter obligatorio de las prácticas profesionalizantes implica la necesidad de incorporación de prácticas que anticipen los desafíos que cada profesión propone en relación con su ejercicio profesional.

Estas prácticas pueden llevarse a cabo en distintos entornos de aprendizaje -tanto dentro como fuera del establecimiento escolar-, y organizarse a través de diversas actividades formativas. Cualquiera sea la forma que adopten y los modos en que se concreten, incluso más allá de sus objetivos explícitos e inmediatos, las prácticas profesionalizantes cumplen un rol fundamental en la educación técnico- profesional. Por caso, posibilitan a los alumnos un acercamiento a formas de organización y relaciones de trabajo; experimentar procesos científico-tecnológicos y socioculturales que hacen a las situaciones de trabajo, reflexionar críticamente sobre ellos y proporcionar a la institución educativa insumos para favorecer la relación con el mundo del trabajo.

Pueden asumir diferentes formatos, siempre y cuando mantengan con claridad los fines formativos y criterios que se persiguen con su realización, entre otros: Pasantías en empresas, organismos estatales o privados o en organizaciones no gubernamentales. Proyectos productivos articulados entre la institución educativa y otras instituciones o entidades. Proyectos didácticos / productivos institucionales orientados a satisfacer demandas específicas de determinada producción de bienes o servicios, o destinados a satisfacer necesidades de la propia institución educativa. Emprendimientos a cargo de los alumnos. Organización y desarrollo de actividades y/o proyectos de apoyo en tareas técnico profesionales demandadas por la comunidad. Diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales de la localidad o la región. Alternancia de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno socio productivo local para el desarrollo de actividades productivas. Propuestas formativas organizadas a través de sistemas duales. Empresas simuladas.

Asimismo, su incorporación dentro de la propuesta curricular implica que la institución certifica estos saberes profesionales. Esto supone un efectivo compromiso institucional que



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

garantice la calidad educativa de dichas prácticas y su correspondiente acreditación. En este sentido, las prácticas profesionalizantes se constituyen en articulador de los contenidos en el diseño curricular. Los diseños curriculares como los proyectos institucionales, darán sentido a las prácticas profesionalizantes y a la producción que éstas pudieran generar como elección de este tipo de formato. La producción estará siempre al servicio de la educación y nunca a la inversa.

### Capacidades profesionales

- Reflexión crítica sobre la futura práctica profesional
- Resolución de situaciones problemáticas propias de la práctica profesional.
- Utilización de conocimientos y técnicas adquiridas a lo largo del proceso formativo.
- Análisis de las características de la organización eficiente del tiempo y de las actividades productivas.
- Dominio de las normas de calidad, y cuidado del medio ambiente.

### Contenidos

Se retoman los contenidos adquiridos por los alumnos en proceso de formación, enfatizando los que se consideren necesarios profundizar oportunamente, conforme al contexto o institución en el cual se realice la práctica profesionalizante.

A continuación, se enuncian las orientaciones que explicitan las prácticas y actividades que los estudiantes deben realizar en relación con los diferentes contenidos.

- Incursión en el campo de la actividad profesional a partir de la puesta en práctica de los contenidos adquiridos.
- Transmisión de los valores de prevención y prudencia ante las diversas situaciones que se presentan en la actividad.
- Subordinación de su accionar a pautas establecidas por normas y procedimientos que rigen la materia.
- Conocimiento de procedimientos y técnicas a aplicar ante diversas situaciones presentadas por diferentes tipos de incendios.
- Análisis de diversas situaciones siniestrales.

### Perfil Docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	DEBERÁ TENER CURSADO
Matemática aplicada	Matemática
Robótica	Matemática aplicada y Neumática e hidráulica
Electrónica Industrial	Electricidad Industrial
Controladores lógicos programables	Electricidad Industrial
Proyecto final	Controladores lógicos programables, Neumática e hidráulica y Electrónica industrial 2

PARA APROBAR	DEBERÁ TENER APROBADO
Matemática aplicada	Matemática
Neumática e hidráulica	Física
Electrónica Industrial	Electricidad Industrial
Controladores lógicos programables	Electricidad Industrial
Proyecto final	Controladores lógicos programables Neumática e hidráulica y Electrónica industrial

C.A.T.P.