

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 903/16

Res. 2017/18

ACTA N° 159, de fecha 31 de julio de 2018.

VISTO: La solicitud del Programa de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular) de aprobación de la reformulación del Plan de la Carrera Tecnólogo en Mecatrónica;

RESULTANDO: I) que por Resolución N° 422/17 (Acta N° 91), de fecha 09/03/17 se aprobó el Plan de la Carrera mencionada;

II) que solicita la rectificación de dicha Resolución en donde se incorpora la actualización de créditos y algunas asignaturas no previstas en el Plan anterior, la nueva propuesta entra en vigencia en 2018, por lo que los estudiantes inscriptos en el plan anterior continúan rigiéndose por el mismo;

III) que el Plan fue trabajado entre el Consejo de Educación Técnico-Profesional y la Universidad Tecnológica del Uruguay;

IV) que aclara que el Expediente se mantuvo en despacho debido a que la Comisión Mixta ha estado trabajando en los ajustes;

V) que a fs. 314, la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y referente de Mecánica Industrial, se expiden en conformidad y avalando el presente trámite;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima pertinente la aprobación del mencionado Plan de Estudio, Esquema Curricular y Anexo conteniendo la descripción de las unidades curriculares y asignaturas;

ATENCIÓN: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar la reformulación del Plan de la Carrera Tecnólogo en Mecatrónica, su Esquema Curricular y Anexo que a continuación se detallan:

### ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN		
Tipo de Curso	028	Tecnólogo		
Orientación	64D	Mecatrónica		
Sector	320	Electricidad-Electrónica		
Modalidad	Nacional			
Perfil de Ingreso	<p>Podrán ingresar directamente a la Carrera de Tecnólogo en Mecatrónica, los egresados de la educación media superior del Consejo de Educación Secundaria (CES) y del Consejo de Educación Técnico-Profesional (CETP) con formación científica. A continuación se listan los años y opciones desde las que se podrá ingresar a esta Carrera para cada Institución.</p> <p>CES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Egresados del 6to. Año opción Físico-Matemática.</li> <li>2. Egresados de 6to Año opción Arquitectura</li> <li>3. Egresados de 6to Año opción Medicina</li> <li>4. Egresados de 6to Año opción Agronomía</li> </ol> <p>CETP-UTU:</p> <p>Egresados de la educación media superior tecnológica en las siguientes orientaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electro-electrónica (Educación Media Tecnológica –EMT-)</li> <li>2. Electro-mecánica (EMT)</li> <li>3. Mecánica-naval (EMT)</li> <li>4. Aeronáutica (EMT)</li> <li>4.1. Sistemas de Aeronaves (EMT)</li> <li>4.2. Sistema Motopropulsor (EMT)</li> <li>4.3. Aviónica (EMT)</li> <li>5. Informática (EMT)</li> <li>6. Energías renovables (EMT)</li> <li>7. Agrario (EMT)</li> <li>8. Instalaciones Eléctricas -(Bachillerato Profesional-BP)</li> <li>9. Energías Renovables - Biomasa (BP)</li> <li>10. Electrónica (BP)</li> <li>11. Mecanización Agrícola (BP)</li> <li>12. Soporte Informático (BP)</li> <li>13. Mecánica General (BP)</li> </ol> <p>Cualquier otra situación será analizada por las autoridades competentes.</p>			
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas:	
	2500	21 a 24	16 cada semestre + 2 semanas de evaluación	
Perfil de Egreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar y poner en servicio maquinaria automatizada, principalmente en los contextos industriales y de servicios.</li> <li>- Realizar el mantenimiento operacional e implementar estrategias para la mejora del rendimiento de instalaciones y/o maquinaria automatizada.</li> <li>- Supervisar y/o participar de proyectos en el área de Mecatrónica.</li> <li>- Desarrollar relaciones profesionales con clientes y proveedores (nacionales e internacionales).</li> </ul>			
Créditos educativos y Título	Créditos	277		
	Título	Tecnólogo en Mecatrónica		
Fecha de presentación: 14/02/18	Exp. N° 903/16	Res. N° 2017/18	Acta N° 159	Fecha 31/07/18

## ANTECEDENTES

El presente proyecto se inscribe dentro del marco del Acuerdo de Cooperación firmado entre el Consejo de Educación Técnico-Profesional - Universidad del Trabajo del Uruguay (CETP - UTU) y la Universidad Tecnológica (UTECH), el 4 de abril del 2013. En el mismo se establece “promover una alianza estratégica y establecer las bases a través de las cuales las Partes desarrollarán actividades, cursos, programas y/o proyectos de cooperación en áreas estratégicas para el desarrollo nacional. Contribuyendo al desarrollo de la Educación Tecnológica a nivel país, a través de la creación de carreras de grado y/o posgrados universitarios por la UTECH, para egresados de la educación tecnológica terciaria del Consejo de Educación Técnico Profesional, así como la implementación de carreras terciarias tecnológicas compartidas”.

A los efectos de materializar los objetivos propuestos en dicho acuerdo se comenzó a trabajar conjuntamente sobre el diseño de una nueva propuesta formativa en el marco del proyecto de desarrollo de carreras tecnológicas terciarias. Para el año 2015 se acordó la realización de una formación de Tecnólogo en Mecatrónica. En este documento, se fundamenta la necesidad, pertinencia y factibilidad de la creación de una oferta de formación universitaria en el área de Mecatrónica. La misma se impartirá en forma conjunta por la UTECH y el CETP - UTU.

## FUNDAMENTACIÓN DE LA FORMACIÓN EN EL ÁREA

En este documento, se fundamenta la necesidad, pertinencia y factibilidad de la creación de una oferta de formación en el área de Mecatrónica, que opere con centro en la ciudad de Fray Bentos. Esta fundamentación se basa en el estudio de las necesidades del medio nacional con respecto a formación especializada, como motor del desarrollo productivo del país. Se consideraron en este estudio:

las necesidades locales, condiciones de empleabilidad, población estudiantil, oferta existente a nivel nacional e internacional, sinergia con otras instituciones, el plan estratégico de la UTEC y del CETP - UTU.

Como parte de este estudio la UTEC contrató varias consultorías, que fueron un insumo básico para concluir que tiene una importancia estratégica muy alta para el país, el establecimiento de un Instituto Tecnológico Regional (ITR) especializado en Mecatrónica en la ciudad de Fray Bentos. En Montevideo en esta área existe el Centro Agroindustrial Modular de Excelencia (CAIME<sup>1</sup>).

El surgimiento de la Mecatrónica responde a atender esencialmente tres necesidades existentes en el sector industrial.

1) Mejorar la eficiencia productiva por la vía de automatizar la maquinaria y los procesos.

2) Poder crear productos más sofisticados que respondan a las necesidades actuales.

3) Armonizar la mecánica y la electrónica presente en la maquinaria industrial.

Esta armonización llega a aspectos tales como el desarrollo de una terminología propia para esta disciplina, que facilita el trabajo en un área que integra y se nutre de varias.

Según un artículo publicado por la revista Technology Review MIT<sup>2</sup>, sobre las diez nuevas tecnologías que cambiarán al mundo en el siglo XXI, la ingeniería mecatrónica se haya ubicada en la posición número cuatro. Las tres primeras son: las redes de sensores inalámbricos, la ingeniería inyectable de tejidos y la construcción de nano-células solares.

<sup>1</sup> Instituciones participantes: Ministerio de Industria, Energía y Minería, la Administración Nacional de Educación Pública-Consejo de Educación Técnico Profesional, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

<sup>2</sup> <http://www2.technologyreview.com/featured-story/401775/10-emerging-technologies-that-will-change-the/>

Se puede conceptualizar a la Mecatrónica como “una disciplina que integra conocimientos, procedimientos y tecnologías provenientes de la ingeniería mecánica, electrónica, computación y de la teoría de control, para el diseño, fabricación y desarrollo de sistemas, productos y procesos, donde la automatización basada en computador sea una condición necesaria para asegurar su buen funcionamiento”<sup>3</sup>. La siguiente imagen ilustra<sup>4</sup> la integración a la que se hace referencia:

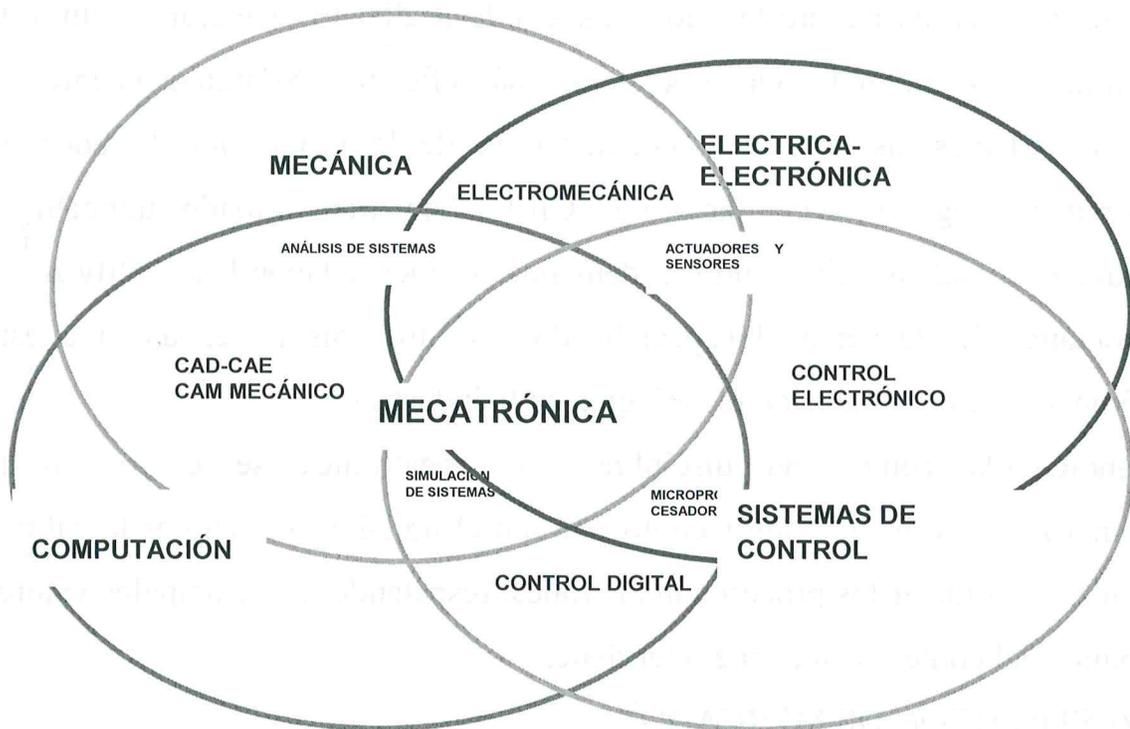


Fig. 1: Integración de conocimientos en la Mecatrónica.

La mecatrónica se encuentra en el top diez de tecnologías emergentes por su importancia respecto al aporte tecnológico que implica la sinergia de varias ramas del saber, para enfrentar los grandes problemas de la humanidad. Esto

<sup>3</sup> <http://www.atalca.cl/link.cgi/CarrerasPregrado/2125>

<sup>4</sup> Tomado de <http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/electronica/Documents/FolletoMecatronica.pdf>

muestra la importancia estratégica que tiene para el país poder acompañar estos procesos de cambio, en este caso mediante la oferta de formación especializada en el área de Mecatrónica, destacada como relevante para el desarrollo de la sociedad.

La evolución de los procesos industriales, la necesidad de agilizar, optimizar y uniformizar la producción han determinado que la Mecatrónica gane cada vez mayor protagonismo.

La Mecatrónica ha permitido a los países industrializados acelerar el ritmo de crecimiento permitiendo una producción más eficiente. Simultáneamente los robots y demás sistemas de automatización de la producción basados en Computer Integrated Manufacturing (CIM), han transformado también la demanda laboral, disminuyendo la demanda de fuerza laboral no calificada y aumentando la de personal especializado. Nuestro país no es ajeno a este fenómeno de especialización tecnológica en la industria.

Entendiéndola como una disciplina, la Mecatrónica se centra en la automatización e integración tecnológica con el objetivo de mejorar la calidad de vida y optimizar los procesos industriales, respetando los principales valores humanos del contexto en el que interviene.

### INVESTIGACIÓN DE MERCADO<sup>5</sup>

La mecatrónica es aplicada de manera usual dentro de diversos sectores de actividad o industriales como por ejemplo los siguientes:

- Agroalimentario:

- Ind. Láctea, Agrícola.

- Transformación de materias primas.

<sup>5</sup> Tomado de los estudios realizados por UTEC a través de Consultorías en el área de la mecatrónica-  
[http://www.utec.edu.uy/datos/descargas/es/dt-01-13\\_relevamientocapacidades.pdf](http://www.utec.edu.uy/datos/descargas/es/dt-01-13_relevamientocapacidades.pdf)



- Explotación de recursos naturales:
  - agrícolas, forestales, mineros, hídricos.
- Tratamiento de aguas y desechos.
  - Depuradoras, incineradoras, plantas potabilizadoras y desalinizadoras.
- Producción energética.
  - Solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, nuclear.
- Industria química.
  - farmacéutica, cosmética, petroquímica.
- Robótica.
- Realización de equipamiento de prestación de servicios a personas.
  - Equipos de ayuda para personas discapacitadas, Instrumentación médica.
- Instalaciones de control de espectáculos y entretenimiento.
- Domótica.
  - Seguridad, alarmas, supervisión de instalaciones.
- Fabricación y distribución de productos manufacturados.
  - Mecánica, autopartes, aeronáutica.
- Transportes.
  - Regulación y optimización del tráfico.
- Industrias de embalado y condicionamiento.

Las especialidades son directamente derivadas de las tecnologías utilizadas o de los sectores de aplicación (robótica, automatización de instalaciones lácteas, control de procesos, etc.).

En nuestro país los sectores de actividad empleando procesos de automatización (parciales o totales) son los siguientes:

- Cadena Cárnica (PLC y buses de campo).
- Cereales y producción oleaginosa (control de procesos, buses de campo,

SCADA, etc.).

- Producción lechera (tambos automatizados, control de procesos, envasado, SCADA).
- Cadena forestal (automatización pesada, plantas de producción de pasta de celulosa enteramente automatizadas, control de proceso, etc.).
- Agroalimentario (envasado de producción mediante plantas automatizadas, control de procesos, neumática, hidráulica, PLC).
- Industria de la bebida (envasado de producción mediante plantas automatizadas, control de procesos, neumática, hidráulica, PLC).
- Producción de cueros (procesos químicos automatizados, tratamiento, secado).
- Autopartes (procesos de fabricación, robots de soldadura, PLC, bobinado de motores).
- Sector energético (mantenimiento de instalaciones automáticas, reparación, control de procesos).
- Industria farmacéutica (producción, control de procesos, envasado, control de calidad en líneas automáticas, detectores).
- Industria Química y petroquímica (control de procesos de producción industrial, seguridad industrial, detectores inalámbricos, buses de campo, automatismos mecánicos neumáticos e hidráulicos).

Los egresados tendrán:

1. Amplio uso de la Mecatrónica en el sector productivo.
2. Amplia demanda de la industria de profesionales en el área de Mecatrónica.
3. Tendencia a la contratación de personal propio para el mantenimiento, el 89% de las empresas (de entre las 24 que respondieron con respecto a esto) dispone de capacidades propias, lo que brinda amplias oportunidades de empleabilidad.

4. Los profesionales en Mecánica, Electricidad y Electrónica son los más requeridos en las plantas.

5. Las principales técnicas usadas dentro de la Mecatrónica en las empresas consultadas son la Neumática (93% de las 25 que respondieron con respecto a esta) e Hidráulica (67% de las 18 que respondieron con respecto a esta). Lo que muestra la importancia de formar profesionales en estas áreas.

6. Existen áreas de formación no cubiertas por la oferta educativa actual.

Todo lo anterior destaca la importancia estratégica de contar con buena formación en el área de Mecatrónica en el país.

#### OFERTA EDUCATIVA ACTUAL, NECESIDADES Y CAPACIDADES

A continuación se analiza la situación nacional en lo que se refiere a oferta educativa, con el fin de identificar la región más conveniente para llevar adelante la propuesta de formación en Mecatrónica de la UTEC.

En cuanto a las formaciones que se dictan actualmente en nuestro país en el área de la mecatrónica:

- CETP - UTU ofrece formaciones en Instrumentación y Control (FANAPEL) orientadas hacia el trabajo con Motores y PLC. En Montevideo, se dicta en el Instituto Tecnológico Superior la Tecnicatura en Mecatrónica.

- El Proyecto CAIME (Centro Agroindustrial Modular de Excelencia) se orienta hacia el área de las técnicas de base neumática, hidráulica, autómatas programables y electricidad (CETP - UTU & LATU).

- UDELAR: no ofrece la carrera directamente. Actualmente, los ingenieros electricistas, mecánicos industriales, en sistemas y químicos -egresados de UDELAR- ocupan puestos de responsables de mantenimiento operativo (entre otros) de las instalaciones (UPM, FANAPEL, Laboratorio Roemmers, etc.).

De los estudios que se describen<sup>6</sup> se desprende una fuerte demanda de formación terciaria en el área de Mecatrónica, en especial de nivel Tecnólogo y de nivel de grado. Se desprende también la conveniencia de instalar en Fray Bentos el ITR especializado en Mecatrónica y ofrecer desde allí formación de calidad en esta área al resto del país. Considerando la demanda y potencial de la zona, se confía plenamente en que la instalación de este ITR allí actuará como un catalizador para la zona de influencia, impulsando el desarrollo humano y de la producción local y nacional.

## OBJETIVOS DE LA CARRERA

### OBJETIVO GENERAL

La carrera busca formar integralmente a profesionales con los conocimientos necesarios que le permitan desarrollarse de forma eficaz y eficientemente para comprender e integrar la automatización a los procesos de producción en el sector en el cual se desempeñe. Tendrá además una visión global sobre el sector y los recursos tecnológicos, espíritu de pro actividad, compromiso social y ética profesional.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Contribuirá a:

- Formar al estudiante en la automatización de los diferentes procesos industriales.
- Desarrollar competencias para implementar, mantener y supervisar sistemas mecatrónicos.
- Aportar al desempeño autónomo y de supervisión de proyectos mecatrónicos.
- Formar en el trabajo multidisciplinario con diferentes poblaciones en contextos nacionales e internacionales.

<sup>6</sup> CONSULTORÍA Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) [http://www.utec.edu.uy/datos/descargas/es/dt-01-13\\_relevamientocapacidades.pdf](http://www.utec.edu.uy/datos/descargas/es/dt-01-13_relevamientocapacidades.pdf)

## REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

Podrán ingresar directamente a la carrera de Tecnólogo en Mecatrónica, los egresados de los bachilleratos del Consejo de Educación Secundaria (CES) y del Consejo de Educación Técnico-Profesional (CETP) con formación científica, biológica y agraria. A continuación se listan los años y opciones desde las que se podrá ingresar a esta carrera para cada institución.

### CES

1. Egresados del 6to. Año opción Físico-Matemática.
2. Egresados de 6to Año opción Arquitectura.
3. Egresados de 6to Año opción Medicina.
4. Egresados de 6to Año opción Agronomía.

### CETP - UTU:

Egresados de la educación media superior tecnológica en las siguientes orientaciones:

1. Electro-electrónica (Educación Media Tecnológica - EMT).
2. Electro-mecánica (EMT).
3. Mecánica-naval (EMT).
4. Aeronáutica (EMT).
  - 4.1. Sistemas de Aeronaves (EMT).
  - 4.2. Sistema Motopropulsor (EMT).
  - 4.3. Aviónica (EMT).
5. Informática (EMT).
6. Energías renovables (EMT).
7. Agrario (EMT).
8. Instalaciones Eléctricas - (Bachillerato Profesional - BP).
9. Energías Renovables - Biomasa (BP).

10. Electrónica (BP).

11. Mecanización Agrícola (BP).

12. Soporte Informático (BP).

13. Mecánica General (BP).

Cualquier otra situación será analizada por las autoridades competentes.

### PERFIL DE EGRESO

En esta sección se describen las competencias que un profesional recién graduado debe haber adquirido como resultado de su proceso formativo en la carrera de Tecnólogo en Mecatrónica.

### DECLARACIÓN GENERAL

ÁREAS DE DOMINIO	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL TECNÓLOGO
1. Instalación y puesta en servicio de maquinaria automatizada en contextos industriales y de servicio.	1.1 Ejecutar/supervisar la instalación, puesta en servicio de la maquinaria y sistemas adquiridos, y su desmontaje, siguiendo especificaciones del fabricante). 1.2 Colaborar en la ejecución de ensayos de funcionamiento siguiendo especificaciones. 1.3 Colaborar en capacitación a usuarios y técnicos bajo su supervisión. 1.4 Documentar instalaciones y actividades usando software específico. 1.5 Ejecutar/supervisar el sistema de monitoreo de la instalación.
2. Gestión del mantenimiento de instalaciones y maquinaria automatizada.	2.1 Monitorear los indicadores de rendimiento a los efectos de la difusión de sus resultados. 2.2 Implementar procedimientos de AST (Análisis de Seguridad de la Tarea). 2.3 Aplicar y supervisar el cumplimiento de políticas de seguridad, calidad y desarrollo sustentable. 2.4 Implementar y evaluar reparaciones correctivas (Reparar equipos electromecánicos, electrónicos y automatismos). 2.5 Diseñar planes de mantenimiento incluyendo acciones preventivas, correctiva y predictivas. 2.6 Desmontaje de instalaciones y obras accesorias, reutilización y reciclado.
3. Gestión y comunicación organizacional.	3.1 Trabajar en equipo y en red. 3.2 Comunicar de forma efectiva, oral y escrita, aspectos técnicos vinculados a su profesión. 3.3 Recabar y clasificar información técnica específica para delimitar problemas y vincularlos a documentación técnica disponible. 3.4 Producir información técnica específica.

“El Tecnólogo en Mecatrónica de la UTEC del Uruguay y del CETP - UTU, es un profesional competente para gestionar equipos, proyectos, procedimientos y recursos en el área de la Mecatrónica, para contribuir a la sustentabilidad y eficiencia de los procesos productivos”.

## FUNCIONES Y ÁREAS DE DOMINIO

- Instalar y poner en servicio maquinaria automatizada, principalmente en los contextos industriales y de servicios.
- Realizar el mantenimiento operacional e implementar estrategias para la mejora del rendimiento de instalaciones y/o maquinaria automatizada.
- Supervisar y/o participar de proyectos en el área de Mecatrónica.
- Desarrollar relaciones profesionales con clientes y proveedores (nacionales e internacionales).

## DECLARACIÓN DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A FUNCIONES Y ÁREAS DE DOMINIO

### DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

El programa de estudios del Tecnólogo en Mecatrónica busca desarrollar en los estudiantes competencias: técnicas, profesionales, científicas y transversales a los efectos de obtener profesionales sólidos con muy buena inserción laboral y con posibilidades de continuidad de estudios aseguradas.

### PRINCIPIOS

El diseño curricular se plantea adoptar una estructura flexible, modular y organizada en 6 semestres compuestos de unidades temáticas en las que se integra los conocimientos científico – tecnológicos con el fortalecimiento de las destrezas y habilidades que requiere el Tecnólogo en Mecatrónica.

La carrera tendrá una duración de 3 años al cabo de los cuales el estudiante egresará como Tecnólogo en Mecatrónica. Los egresados de esta carrera podrán continuar sus estudios en la UTEC del Uruguay para obtener el título de Ingeniero en Mecatrónica. Luego si lo desean tendrán la posibilidad de desarrollar Maestrías y Doctorados en el área. Como se puede observar se trata

de una propuesta de formación continua, con la posibilidad de llegar a un nivel de especialización muy alto en el área. En todos los tramos de esta formación el contacto con el sector productivo y la sociedad en general estarán siempre presentes.

### ESTRUCTURA CURRICULAR

El itinerario formativo se organiza en unidades temáticas y actividades prácticas, en tramos de formación progresiva que se orientan a desarrollar las competencias necesarias para el logro del perfil de egreso.

La estructura curricular de base se ha construido a partir de líneas y ejes curriculares que integran todas las unidades componentes del Plan de Estudio desde la perspectiva del proceso de aprendizaje progresivo de los estudiantes. Estas líneas y ejes curriculares se definen del siguiente modo.

a) líneas curriculares son aquellas que cruzan a lo largo del trayecto tomando en cuenta las siguientes tipologías:

- a. formación troncal desde el enfoque teórico-práctico.
- b. formación de soporte integrada por disciplinas y metodologías que dan soporte a la formación troncal.
- c. formación profesional para desarrollar las competencias profesionales de egreso.
- d. formación complementaria que se traduce en las competencias de sello institucional, las lingüísticas y tecnológicas.

b) ejes curriculares son aquellos que orientan en cada período académico a las diferentes unidades con un determinado objetivo de aprendizaje que se ubica en este caso en los talleres integradores.



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay



140 AÑOS EDUCANDO PARA EL TRABAJO

## ASIGNATURAS Y CREDITOS

		Total horas aula 45' del semestre	Hora clase por semana	Créditos
Semestre 1	Matemática I	80	5	9
	Electricidad/Electrónica Industrial	80	5	9
	Introducción a la Mecatrónica	32	2	3
	Física	80	5	9
	Química	64	4	8
	Inglés	32	2	4
	Programas Especiales	30	-	2
	<b>Total semestre</b>	<b>398</b>	<b>23</b>	<b>44</b>
Semestre 2	Matemática II	80	5	9
	Teoría Circuito y Amp Operacionales	80	5	9
	Mecánica Aplicada a Máquinas	80	5	9
	Ciencia de los Materiales	64	4	5
	Termodinámica	32	2	5
	Inglés	32	2	4
	Programas Especiales	30	-	2
	Proyecto Integrador I	16	-	3
<b>Total semestre</b>	<b>414</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	
Semestre 3	Matemática III	80	5	8
	Electromagnetismo	32	2	5
	Electrónica Aplicada	48	3	5
	Herramientas CAD	32	2	5
	Programación I	80	5	8
	Diseño Lógico	64	4	8
	Inglés	32	2	4
	Programas Especiales	30	-	2
Proyecto Integrador II	16	-	3	
<b>Total semestre</b>	<b>414</b>	<b>23</b>	<b>48</b>	
Semestre 4	Instrumentación y Medidas Eléctricas	96	6	9
	Programación II	64	4	4
	Microcontroladores	80	5	8
	Seguridad Laboral y Salud Ocupacional	48	3	5
	Costo de Ingeniería	48	3	5
	Inglés	32	2	4
	Programas Especiales	30	-	2
	Proyecto Integrador III	16	-	3
<b>Total semestre</b>	<b>414</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	
Semestre 5	Mecatrónica	64	4	9
	Hidráulica y Neumática	96	6	9
	Introducción al Control	32	2	5
	Máquinas Eléctricas	96	6	9
	Gestión de Proyectos y Empresas	64	4	8
	Inglés	32	2	4
	Programas Especiales	30	-	2
	Proyecto Integrador IV	16	-	3
<b>Total semestre</b>	<b>430</b>	<b>24</b>	<b>49</b>	
Semestre 6	Proyecto final de Tecnólogo	64	4	8
	Tec Cont y Robótica	80	5	8
	Técnicas Digitales	80	5	8
	Legislación Laboral	48	3	5
	Comunicación Profesional	32	2	5
	Inglés	32	2	4
	Práctica Profesional para Tecnólogo	64		10
	Programas Especiales	30		2
<b>Total semestre</b>	<b>430</b>	<b>21</b>	<b>50</b>	
<b>Total de la Carrera</b>		<b>2500</b>	<b>----</b>	<b>277</b>

## PROYECTOS POR SEMESTRE

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
EJE 1: Introducción	EJE 2: Desarrollo de las primeras herramientas conceptuales para el estudio de la mecatrónica	EJE 3: Desarrollo de herramientas avanzadas para el estudio de la mecatrónica	EJE 4: Proyectos mecatrónicos e introducción al ejercicio profesional	EJE 5: Desarrollo de herramientas avanzadas de mecatrónica y gestión	EJE 6: Desarrollo de experiencia técnica y laboral

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta Carrera tiene como propuesta metodológica fundamental el trabajo colaborativo e integrado de conocimientos a través de diferentes actividades. Para la concreción de esta modalidad de trabajo, se establecieron espacios curriculares específicos que se presentan a lo largo de la estructura curricular, tal como el Proyecto Integrador.

La Carrera cuenta con una modalidad de trabajo a través de proyectos integradores de conocimiento. Estos proyectos serán resueltos a través de un trabajo integrado entre los espacios que se encuentran marcados con verde en la estructura curricular.

La propuesta pedagógica y metodológica de esta Carrera se centrará en la evaluación de procesos de los estudiantes mediante una serie de actividades curriculares a través del trabajo de resolución de problemas y de la elaboración de proyectos integradores.

Se entiende a los proyectos integradores como una metodología que favorece la adquisición de conocimientos, saberes, resignificando el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes. Esta forma de organizar la propuesta pedagógica permite a los estudiantes aprender a partir de la problematización de temas, la profundización de estudios, la interdisciplinariedad y el desarrollo de

actitudes colaborativas de extensión e investigación. En ese sentido, se espera que el trabajo por proyecto promueva la integración entre los pares estudiantes, los docentes y el objeto de estudio.

Los proyectos integradores pueden ser realizados a través de una investigación tecnológica, un estudio de caso, simulación de situaciones problema, estudio técnico específico, entre otras. El trabajo a través de estas modalidades aporta a que el proceso educativo sea dinámico, posibilitando que estudiante desarrolle un espíritu crítico e innovador, actuando en equipo y aprendiendo a aprender de modo autónomo y actuante.

El proyecto integrador se presenta como una metodología desafiante, en primer término, para el estudiante. Por esto es que se debe iniciar a partir del análisis de una situación problema concreta, planteando un posible recorrido de indagación además de apostar a potenciar la creatividad estudiantil.

Para la concreción del trabajo a través de proyectos, es necesario contar con los espacios docentes donde se puedan articular e integrar los conocimientos y saberes necesarios para que el trabajo en el aula permita integrar conocimientos de forma interdisciplinar e integrada, favoreciendo así los procesos de los estudiantes. Se prevén espacios de coordinación semanal en los cuales participarán los docentes del semestre con la finalidad de planificar y coordinar actividades curriculares académicas.

Algunas puntualizaciones o principios generales sobre el desarrollo del proyecto integrador:

1. La planificación y la elaboración deben ser desarrolladas por los estudiantes y los docentes en forma conjunta.
2. Los temas seleccionados deben contemplar los conocimientos pertinentes al área de formación, en este caso a la mecatrónica y las disciplinas integradas en

el esquema curricular de la Carrera.

3. El proceso de elaboración del proyecto integrador debe ser acompañado por los docentes involucrados en el mismo.

4. La metodología de desarrollo del proyecto debe estar acordada entre el colectivo docente y luego trabajada con los estudiantes. El principio en esta instancia es trabajar en pos de la superación de la dicotomía teoría-práctica y centrar la propuesta en los aspectos profesionales y tecnológicos del área de formación.

5. La evaluación debe contemplar todas las etapas del proceso desde una visión procesual.

Para el desarrollo de los cursos los docentes implementarán aquellas metodologías de enseñanza presencial, que conduzcan al aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas, mapas conceptuales, talleres y el uso de recursos digitales, entre otras. A continuación se presenta una breve descripción de las más relevantes que serán implementadas por los docentes en su primera versión, estas son:

- Lluvia de ideas: crea oportunidades para que los estudiantes mejoren sus habilidades de visualización y percepción, comunicación, escucha, concentración.

- Mapas conceptuales: ayuda a la comprensión de lecturas complejas. La elaboración de glosarios permite la apropiación de los conceptos más significativos.

- Encare de problemas: permite que los estudiantes aprendan los contenidos de un programa o una parte de este, de forma activa, promoviendo el autocontrol y auto organización del trabajo. Los estudiantes reciben una parte de la información que deberán complementar con otra que tendrán que buscar.

- **Árbol de problemas:** (metaplan) Permite conocer, analizar e interpretar un problema, fenómeno o situación desde un abordaje complejo que integra las causas, la definición del problema central y posteriormente las consecuencias o efectos del mismo en los grupos, comunidades o en el entorno.
- **Resolución de problemas:** estimula la reflexión crítica, el análisis, la síntesis y desarrolla la capacidad de tomar decisiones. Integra diferentes estilos de aprendizaje.
- **Estudio de casos:** Es una técnica grupal que fomenta la participación del estudiante para desarrollar actividades, promover el espíritu crítico y la toma de decisiones. Se exponen, defienden y contrastan argumentos de todos los integrantes del grupo.
- **Aprendizaje en base a problemas:** (ABP) Es un proceso de construcción de conocimiento que realizan los estudiantes para encontrar, mediante la investigación, la solución al problema que se está analizando. Para ello pueden construir diferentes productos: elaborar diagnósticos, construir árbol de problemas, elaborar mapa de conocimiento, etc.
- **Grupos de estudio y de reflexión:** Es una técnica de trabajo colaborativo para la construcción colectiva de respuestas que se aconseja utilizarla cuando existan asignaturas cuyo porcentaje de reprobados sea muy alto, o en el caso que alguno de los contenidos del programa los estudiantes presenten dificultades graves en el proceso de aprendizaje, especialmente cuando el conflicto cognitivo perdura en el tiempo.

## EVALUACIÓN

Se entiende a la evaluación como un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y de aprendizaje, con

la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular y reorientar el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los y las estudiantes y dónde residen las principales fortalezas y dificultades. En síntesis, toda tarea realizada por el y la estudiante tiene que ser objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna y diferenciada.

Esta propuesta tiene como eje central el trabajo en proyectos integradores que proponen la resolución de problemas, integrando habilidades y conocimientos desde las diferentes áreas desarrolladas en el proceso formativo.

Desde esta perspectiva el docente deberá reflexionar de manera continua sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, revisando y ajustando la planificación del curso, las estrategias y los recursos utilizados.

Dado que los estudiantes y docentes son los protagonistas de este proceso es necesario desde el principio explicitar tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollarán en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

La propuesta de evaluación sugerida es la procesual para lo que se desarrollarán las siguientes estrategias y modalidades:

- Actividades y tareas en Entornos Virtuales de Aprendizaje: Se utilizará una plataforma digital en internet habilitada para el desarrollo de proyectos, actividades y tareas que permitirán evaluar los aprendizajes de cada estudiante.
- Proyecto integrador: Se evaluará la integración de los conocimientos y competencias adquiridas, a través de la realización de un proyecto definido.
- Evaluación del desempeño por unidades: Este componente del proceso de

evaluación, considerara aspectos tales como la participación, pro actividad, actitud de trabajo en equipo de los estudiantes, asistencia y compromiso. Por otra parte, se incluye también la evaluación académica en base a parciales, exámenes, trabajos y otras actividades.

En el documento de implementación de este Plan de Estudios se detalla el sistema de calificaciones por el que se registrarán los estudios así como otros aspectos de similar índole.

### REFERENCIAS

Belén Baptista y Victoria Tenenbaum, Consultoría: Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC), Primer Informe de Avance, Junio 2013.

Belén Baptista y Victoria Tenenbaum, Consultoría: Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC), Segundo Informe de Avance, Octubre 2013.

[http://www.metalactual.com/revista/8/tecnologia\\_mecatronica.pdf](http://www.metalactual.com/revista/8/tecnologia_mecatronica.pdf)

### ANEXO

#### PLAN DE EQUIVALENCIA DE TECNÓLOGO EN MECATRÓNICA PLAN 2015-2017

Los alumnos ingresados y egresados de la carrera de Tecnólogo en Mecatrónica pertenecientes a las cohortes anteriores a la aprobación de este plan, deberán tener sus unidades curriculares ya aprobadas y/o pendientes de aprobación acreditadas y homologadas en el Plan de la carrera de Tecnólogo en Mecatrónica de acuerdo al siguiente detalle:

	PLAN 2015	PLAN 2016	PLAN 2017	PLAN 2018
1° Semestre	Matemática I	Matemática I	Matemática I	Matemática I
	Electricidad/ Electrónica Industrial	Electricidad/ Electrónica Industrial	Electricidad/ Electrónica Industrial	Electricidad/ Electrónica Industrial
	Introducción a la Mecatrónica			
	Física	Física	Física	Física
	Química	Química	Química	Química
	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
			Programas Especiales	Programas Especiales

2° Semestre	Matemática II	Matemática II	Matemática II	Matemática II
	Mecánica Aplicada a Máquinas	Mecánica Aplicada a Máquinas	Mecánica Aplicada a Máquinas	Mecánica Aplicada a Máquinas
	Termodinámica	Termodinámica	Termodinámica	Termodinámica
	Ciencia de los Materiales	Ciencia de los Materiales	Ciencia de los Materiales	Ciencia de los Materiales
	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales
	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales; Mecánica Aplicada a Máquinas; Termodinámica; Ciencia de los Materiales.	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales; Mecánica Aplicada a Máquinas; Termodinámica; Ciencia de los Materiales.	Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales; Mecánica Aplicada a Máquinas; Termodinámica; Ciencia de los Materiales.	Proyecto integrador I
	Introducción a la informática			
		Programas especiales	Programas especiales	

3° Semestre	Matemática III	Matemática III	Matemática III	Matemática III
	Diseño Lógico	Diseño Lógico	Diseño Lógico	Diseño Lógico
	Electromagnetismo I	Electromagnetismo I	Electromagnetismo I	Electromagnetismo I
	Electrónica Aplicada	Electrónica Aplicada	Electrónica Aplicada	Electrónica Aplicada
	Herramientas CAD	Herramientas CAD	Herramientas CAD	Herramientas CAD
	Programación I	Programación I	Programación I	Programación I
	Electrónica Aplicada; Diseño Lógico; Programación I.	Electrónica Aplicada; Diseño Lógico; Programación I.	Electrónica Aplicada; Diseño Lógico; Programación I.	Proyecto integrador II
	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
		Programas especiales	Programas especiales	

4° Semestre	Seguridad Laboral y Salud Ocupacional			
	Microcontroladores	Microcontroladores	Microcontroladores	Microcontroladores
	Programación II	Programación II	Programación II	Programación II
	Instrumentación y Medidas Eléctricas			
	Costos para Ingeniería	Costos para Ingeniería	Costos para Ingeniería	Costos para Ingeniería
	Microcontroladores; Programación II;	Microcontroladores; Programación II;	Microcontroladores; Programación II;	Proyecto Integrador III



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

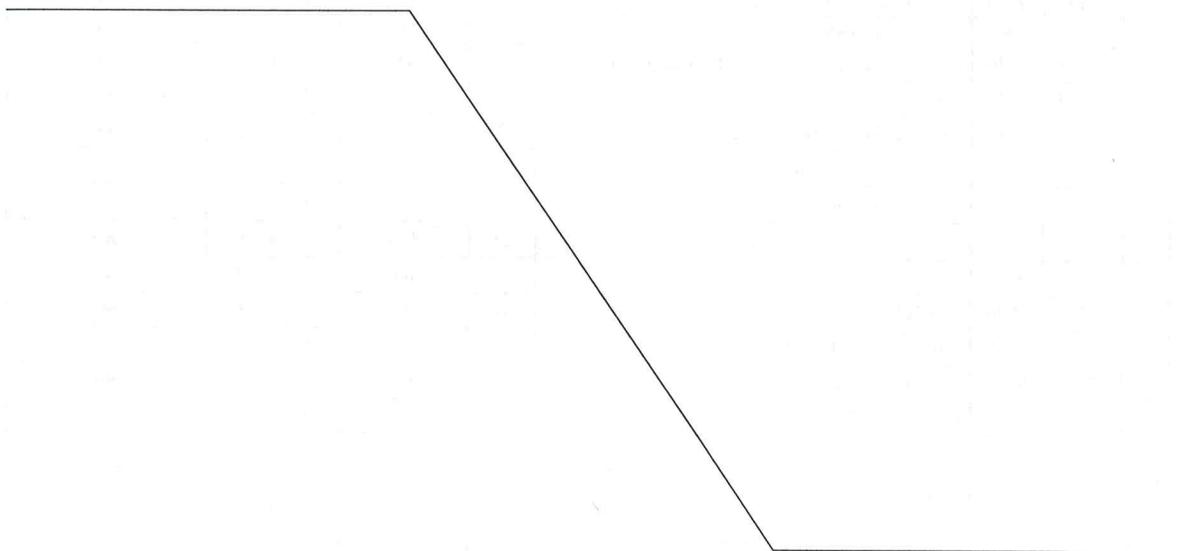


140 AÑOS EDUCANDO PARA EL TRABAJO

	Instrumentación y Medidas Eléctricas.	Instrumentación y Medidas Eléctricas.	Instrumentación y Medidas Eléctricas.	
	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
			Programas especiales	Programas especiales

5° Semestre	Introducción al Control	Introducción al Control	Introducción al Control	Introducción al Control
	Maquinas Eléctricas	Maquinas Eléctricas	Maquinas Eléctricas	Maquinas Eléctricas
	Mecatrónica	Mecatrónica	Mecatrónica	Mecatrónica
	Hidráulica y Neumática	Hidráulica y Neumática	Hidráulica y Neumática	Hidráulica y Neumática I
	Gestión de Proyectos y Emprendimientos	Gestión de Proyectos y Emprendimientos	Gestión de Proyectos y Emprendimientos	Gestión de Proyectos y Emprendimientos
	Introducción al Control; Maquinas Eléctricas, Mectrónica; Hidraulica y neumática.	Introducción al Control; Maquinas Eléctricas, Mectrónica; Hidraulica y neumática.	Introducción al Control; Maquinas Eléctricas, Mectrónica; Hidraulica y neumática.	Proyecto Integrador IV
	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
			Programas especiales	Programas especiales

6° Semestre	Proyecto y Pasantía Profesional	Proyecto y Pasantía Profesional	Proyecto y Pasantía Profesional	Proyecto Final de Tecnólogo y Pasantía Profesional para Tecnólogo
	Tecnología de Control y Robótica			
	Técnicas Digitales	Técnicas Digitales	Técnicas Digitales	Técnicas Digitales
	Legislación Laboral	Legislación Laboral	Legislación Laboral	Legislación Laboral
	Comunicación Profesional	Comunicación Profesional	Comunicación Profesional	Comunicación Profesional
	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
			Programas especiales	Programas especiales



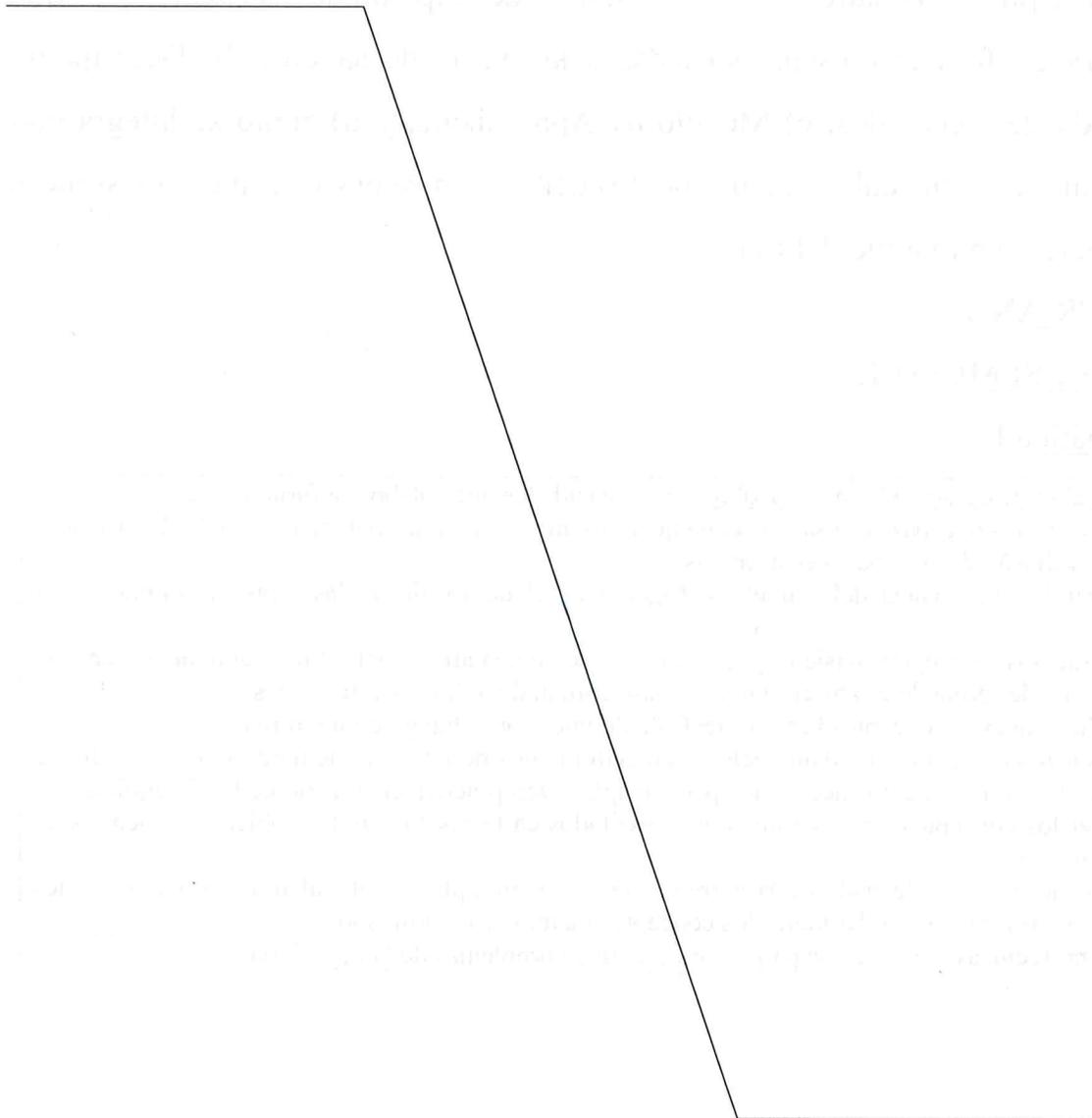
ESQUEMA CURRICULAR TECNÓLOGO Cod. 028									
PLAN 2018									
MECATRÓNICA Cod. 64D									
Año	Semestre	ASIGNATURAS			Horas Estudiante		Créditos Educativos	Horas Docente	
		Código	Área	Descripción	Horas sem aula de 45' Propias	Total horas aula (45') semestrales 16 semanas)		Horas sem aula de 45'	Total horas aula (45') semestrales 16 semanas)
1	1	26221	9940	Matemática I	5	80	9	5	80
		50751	9940	Electricidad/Electrónica Industrial	5	80	9	5	80
		56801	9940	Introducción a la Mecatrónica	2	32	3	2	32
		15801	9940	Física	5	80	9	5	80
		36891	9940	Química	4	64	8	4	64
		20151	9940	Inglés I	2	32	4	2	32
				Programas Especiales		30	2		
				Totales	23	398	44	23	368
1	2	26222	9940	Matemática II	5	80	9	5	80
		27162	9940	Mecánica Aplicada a Máquinas	5	80	9	5	80
		20002	9940	Ciencia de los Materiales	4	64	5	4	64
		58552	9940	Teoría de Circuitos y Amp. Operacionales	5	80	9	5	80
		20152	9940	Inglés II	2	32	4	2	32
			9940	Termodinámica	2	32	5	2	32
				Programas Especiales		30	2		
		Proyecto Integrador I		16	3				
				Totales	23	414	46	23	368
2	3	26223	9940	Matemática III	5	80	8	5	80
		13504	9940	Diseño Lógico	4	64	8	4	64
		14522	9940	Electrónica Aplicada	3	48	5	3	48
		19093	9940	Herramientas CAD	2	32	5	2	32
		35503	9940	Programación I	5	80	8	5	80
		20153	9940	Inglés III	2	32	4	2	32
			9940	Electromagnetismo	2	32	5	2	32
		Programas Especiales		30	2				
		Proyecto Integrador II		16	3				
				Totales	23	414	48	23	368
2	4	21501	9940	Instrumentación y Medidas Eléctricas	6	96	9	6	96
		35504	9940	Programación II	4	64	4	4	64
			9940	Microcontroladores	5	80	8	5	80
		49904	9940	Seguridad Laboral y Seguridad Ocupacional	3	48	5	3	48
		20154	9940	Inglés IV	2	32	4	2	32
			9940	Costo de Ingeniería	3	48	5	3	48
				Programas Especiales		30	2		
		Proyecto Integrador III		16	3				
				Totales	23	414	40	23	368
3	5		9940	Mecatrónica	4	64	9	4	64
		20505	9940	Hidráulica y Neumática	6	96	9	6	96
			9940	Introducción al Control	2	32	5	2	32
		13195	9940	Máquinas Eléctricas	6	96	9	6	96
		19205	9940	Gestión de Proyectos y Empresas	4	64	8	4	64
		20155	9940	Inglés V	2	32	4	2	32
				Programas Especiales		30	2		
		Proyecto Integrador IV		16	3				
				Totales	24	430	49	24	384



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay



3	6	9940	Proyecto final de Tecnólogo	4	64	8	4	64
		9940	Tec Cont y Robótica	5	80	8	5	80
		9940	Técnicas Digitales	5	80	8	5	80
		9940	Legislación Laboral	3	48	5	3	48
		9940	Comunicación Profesional	2	32	5	2	32
		20156 9940	Inglés VI	2	32	4	2	32
			Práctica Profesional para Tecnólogo		64	10		
			Programas Especiales		30	2		
Totales				21	430	50	21	336
Horas Totales de la Carrera					2500	277		2192



## ANEXO 1

### DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CURRICULARES Y ASIGNATURAS CETP-UTU/UTEC

#### INTRODUCCIÓN

El presente anexo expondrá los contenidos mínimos de cada una de las unidades curriculares del Plan de Estudios del Tecnólogo de Mecatrónica. Este anexo fue elaborado en conjunto los representantes de ambas instituciones. Cada unidad curricular presenta cuatro componentes: a) la descripción de las capacidades que colabora en formar y están asociadas a la matriz de saberes; b) Descripción resumida de contenidos; c) Modelo de Aprendizaje; y d) cómo se integra con otras unidades curriculares, tanto dentro del mismo semestre como en las líneas de formación a lo largo del Plan.

#### PRIMER AÑO

#### PRIMER SEMESTRE

#### Matemática I<sup>1</sup>

Descripción de capacidades a desarrollar: Las capacidades que colabora a formar son:

- Entender y ser capaz de usar el lenguaje y los métodos de la matemática en la descripción, análisis y diseño de sistemas mecatrónicos.
- Valorar la importancia del Cálculo y Algebra en el desarrollo de las otras disciplinas de la carrera.
- Repasar los conceptos básicos y principales de matemáticas del último año de enseñanza secundaria, de forma de establecer un nivel base común de todos los estudiantes.
- Introducir nuevos conceptos básicos del Cálculo tales como Integración y otros.
- Repasar los contenidos fundamentales y procedimientos de Álgebra, de modo que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para su aplicación práctica en el resto de las disciplinas.
- Aplicar los conceptos y procedimientos presentados en la resolución de problemas concretos de la Mecatrónica.
- Lograr un manejo adecuado de la herramienta Geogebra aplicado al Cálculo y Algebra que les permita asimilar y consolidar mejor los conceptos matemáticos brindados.
- Analizar técnicas y estrategias para la resolución de problemas de la ingeniería.

<sup>1</sup> Las asignaturas Matemática I, II y III poseen un módulo de Cálculo y uno de Algebra.

Descripción resumida de principales contenidos

Cálculo básico. Repaso de Derivadas. Integración (integrales definidas e indefinidas). Aplicación en cálculos de áreas, cálculo de campos electromagnéticos de flujos variables, etc. Uso de matemática a conceptos y procedimientos en la resolución de problemas de la mecatrónica. Uso de Geogebra para el cálculo de algebra.

Modelo Metodológico:

- Teórica o Teórico-práctica. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en PowerPoint, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Prácticas o Teóricas con laboratorio. Además de la resolución manual de los ejercicios y problemas, se sugiere apoyarse principalmente en la herramienta informática Geogebra (que se viene aplicando progresivamente en los cursos de matemática previos) como apoyo para una mejor comprensión y afianzamiento de los temas.

Integración con otras Unidades Curriculares: Vinculación con Electricidad/Electrónica Industrial, Física y Química.

## Introducción a la Mecatrónica

Descripción de capacidades a desarrollar: Familiarizarse con conceptos, problemas y proyectos en el área de Mecatrónica.

Descripción resumida de principales contenidos: Entre otras tareas se les puede pedir a los estudiantes identificar para cada presentación qué partes de las mismas están asociadas a las demás asignaturas que están cursando. Identificar que herramientas adquiridas en las demás asignaturas son aplicables a estas partes y si alguna de estas herramientas podría permitir optimizar algún aspecto del tema presentado y como optimizar su uso en relacionamiento con las demás asignaturas.

Modelo Metodológico: Se realizarán presentaciones sobre temas de Mecatrónica a cargo mayormente de expertos en el área. Los estudiantes deberán estudiar estos temas, discutirlos grupalmente y realizar informes individuales sobre los mismos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Se integra a las demás unidades del semestre.

## Electricidad/Electrónica Industrial

Descripción de capacidades a desarrollar: La unidad pretende repasar e introducir conceptos básicos de electricidad y electrónica que serán la base de conocimiento necesaria para poder profundizar en las herramientas específicas de la carrera de Mecatrónica. Podrá desarrollar proyectos básicos desde la teoría a la práctica, trabajando en equipo.

Descripción resumida de principales contenidos: Conceptos básicos de electricidad y electrónica. Leyes fundamentales: Kirchhoff, Thevenin, Norton, Maxwell. Cálculo de consumo de carga por potencia y energía.

Modelo Metodológico: Mayormente se usará el aprendizaje en base a resolución de problemas, con previa introducción de aprendizaje teórico.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con actividades de taller para reforzar conocimientos teóricos y ver su aplicación práctica. También habrá una relación con Matemática I y Física, las cuales son herramientas básicas para todo el curso.

## Física

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- Conocer los principios fundamentales de la mecánica y el electromagnetismo así como las leyes derivadas.
- Comprender el funcionamiento de sistemas o fenómenos simples de la vida cotidiana.
- Desarrollar herramientas conceptuales que permitan modelar sistemas sencillos transformándolos en problemas matemáticos.
- Familiarizarse con la aplicación de estos conceptos a la ingeniería.

### Descripción resumida de principales contenidos

Mecánica de la Partícula. Mecánica de Sistemas de Partículas. Oscilaciones y Ondas. Electromagnetismo.

Modelo Metodológico: El eje metodológico será la resolución de problemas de carácter práctico y el análisis de fenómenos o experimentos realizados en clase, en base a herramientas teóricas discutidas previamente. Los estudiantes deberán presentar breves resúmenes de los temas discutidos o a discutir.

Integración con otras Unidades Curriculares: El programa de esta unidad curricular proporcionará herramientas teóricas para las asignaturas más prácticas como los talleres. Requerirá el apoyo de la asignatura Matemática 1.

## Química

### Descripción de capacidades a desarrollar: Las capacidades que colabora a formar son:

#### Conceptuales

- Reconocer la importancia de la Química en el proceso de la construcción del conocimiento científico a lo largo de la historia.
- Comprender la estructura atómica y su importancia en la formación de enlaces químicos.
- Identificar los diferentes tipos de enlace como responsables del comportamiento físico y químico de la materia.
- Interpretar las propiedades y características de la materia en los distintos estados de agregación, así como su comportamiento bajo distintas condiciones.
- Representar reacciones químicas mediante ecuaciones químicas.
- Caracterizar al equilibrio químico y distinguir los tipos de equilibrio que se manifiestan en distintos procesos químicos.
- Comprender los procesos electroquímicos y sus aplicaciones.
- Aplicar las leyes de la termodinámica.
- Determinar órdenes de reacción sencillos.

#### Procedimentales

- Aplicar los conceptos básicos en la resolución de problemas concretos y en situaciones particulares.
- Seleccionar, interpretar y comunicar la información de diversos textos técnicos.
- Elaborar informes claramente redactados a partir de la comprensión de los datos obtenidos en el laboratorio.
- Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de materiales de laboratorio y comprender las normas de seguridad.

#### Actitudinales

- Presentar una actitud crítica con mirada científica frente a los problemas a los que se enfrentan.
- Intervenir con aportes y opiniones que nutran a los contenidos de la asignatura.

- Colaborar activamente en las tareas que se propongan como trabajo en equipos.

Descripción resumida de principales contenidos

El rol de la Química en el proceso de la construcción del conocimiento científico a lo largo de la historia. Estructura atómica y la formación de enlaces químicos. Tipos de enlace. Propiedades y características de la materia en distintos estados. Estudio y análisis de ecuaciones químicas para representar reacciones químicas. Principios de la termodinámica y aplicación de las leyes que la componen. Ecuaciones de equilibrio químico. Tipos de equilibrio y modo de manifestación de los mismos.

Modelo Metodológico: Se generarán propuestas atractivas que logren la aplicación de los conocimientos obtenidos. Las actividades buscarán la motivación de los estudiantes y el desarrollo de sus propias habilidades:

- Exposición de contenidos conceptuales en clases teóricas, en diálogo permanente con los estudiantes, citando ejemplos y aplicaciones.
- Resolución de problemas (tanto individual como en grupo) a partir de guías de ejercicios y planteo de situaciones, donde se deberá identificar los datos e incógnitas para plantear posibles soluciones.
- Debates sobre artículos científicos sencillos relacionados con las diferentes unidades temáticas.
- Desarrollo de experiencias en prácticas de laboratorio, considerando un buen manejo del material, de las normas de seguridad y de los contenidos trabajados.

Integración con otras Unidades Curriculares: A través de ejemplos de aplicaciones prácticas, pueden relacionarse los contenidos de ciertas unidades didácticas con las asignaturas Electricidad/Electrónica Industrial y Física I.

## Inglés

Descripción de capacidades a desarrollar: Cada estudiante deberá desarrollar habilidades en las áreas de Comprensión Lectora, Comprensión Auditiva, Expresión Oral y Expresión Escrita. Los niveles esperados para cada una de las áreas se definen de acuerdo al Marco Común Europeo de Referencia (MCER).

Modelo Metodológico: Propuesta con modalidad de b-learning. Los estudiantes trabajan autónomamente en la plataforma. El docente, en base a los datos arrojados por dicha plataforma, planifica las instancias presenciales. Se enfatizan el desarrollo de la lectura de textos académicos, la escritura académica y las habilidades orales.

Integración con otras Unidades Curriculares: La asignatura Inglés funciona de manera transversal en todas las carreras pero apunta a coordinar los contenidos de sus cursos en función de los temas que estudian los alumnos en sus respectivos programas

## SEGUNDO SEMESTRE

### Matemática II

Descripción de capacidades a desarrollar: Las capacidades que colabora a formar son:

- Profundizar en la transferencia de los conceptos matemáticos y sus métodos asociados a las diversas disciplinas de la mecatrónica.
- Avanzar en los conceptos matemáticos presentados en el curso anterior.
- Introducir nuevos conceptos de Cálculo y Álgebra tales como Cálculo Integral, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Funciones de Varias Variables, etc.

- Lograr un manejo efectivo de la herramienta Geogebra e introducir nuevas herramientas informáticas, en particular Matlab, que les permita asimilar y consolidar mejor los conceptos matemáticos brindados.
- Profundizar en técnicas y estrategias para la resolución de problemas de la ingeniería de una forma racional (rigurosa, lógica).

Descripción resumida de principales contenidos

Cálculo Integral. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Funciones de Varias Variables. Herramientas Geogebra y Matlab.

Modelo Metodológico:

- Teórica o Teórico-práctica. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Prácticas o Teóricas con laboratorio. Además de la resolución manual de los ejercicios y problemas, se sugiere apoyarse principalmente en las herramientas informáticas Geogebra y Matlab como apoyo para una mejor comprensión y afianzamiento de los temas.

- Integración con otras Unidades Curriculares: Termodinámica, Mecánica aplicada a las máquinas, Introducción a la Programación.

## Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales

Descripción de capacidades a desarrollar:

- Introducción al funcionamiento de instalaciones eléctricas.
- Realizar distintos prácticos de laboratorio respecto al dimensionado y montaje de diferentes circuitos eléctricos.
- Desarrollar competencias para el análisis de los diferentes circuitos en funcionamiento y posible casusa de fallo.
- Realizar mediciones típicas para interpretación del funcionamiento del sistema en general.
- Diseño de circuitos de aplicación con Amplificadores Operacionales y Semiconductores.

Descripción resumida de principales contenidos:

Normalización de cableados. Identificación de componentes en diferentes tableros. Normativa sobre protecciones eléctricas. Cálculo de las mismas. Tipos de conexiones. Simbología. Identificación de componentes en planos eléctricos industriales.

Circuitos con Amplificadores Operacionales y Semiconductores. Características dinámicas y estáticas de los dispositivos. Variables de polarización y estabilización. Diseño de circuitos de amplificación. En A.C. con baja señal para instrumentación y A.C. de gran señal para comando.

Modelo Metodológico: Se realizarán exposiciones teóricas y ejercicios prácticos, complementando con prácticas de laboratorio.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas Matemática II y Electricidad/Electrónica Industrial.

## Mecánica Aplicada a Máquinas

<p><u>Descripción de capacidades a desarrollar:</u> Las capacidades que colabora a formar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar el pensamiento técnico-ingenieril donde se utiliza la ciencia y la tecnología para alcanzar un resultado práctico.</li> <li>- Desarrollar espíritu crítico en el análisis de problemas y en la selección de métodos para resolverlos.</li> <li>- Adquirir habilidades para discutir y confrontar sus ideas con pares.</li> <li>- Adquirir un sistema de conocimientos y habilidades que le permitan enfrentar las tareas prácticas del área.</li> <li>- Aprender a analizar los esfuerzos mecánicos a los que están sometidas las distintas partes de una máquina en base a la realización de diagramas de cuerpo libre.</li> <li>- Aprender a analizar la resistencia de las partes que conforman una máquina apoyándose en el desarrollo de ensayos.</li> <li>- Adquirir conocimientos básicos de mecánica de los fluidos.</li> </ul>
<p><u>Descripción resumida de principales contenidos:</u> Metodología de Proyectos en Ciencia y Tecnología. Las máquinas como sistemas y sus componentes. Mecánica de los Fluidos. Analizar, discutir e interpretar los métodos prácticos y sus resultados en el ensayo de resistencia de las diferentes máquinas mecánicas.</p>
<p><u>Modelo Metodológico:</u> Existirán dos áreas: una relacionada con los contenidos mismos de la unidad donde se realizarán exposiciones teóricas, ejercicios prácticos, ensayos y prácticas de laboratorio; y en otra se aplicará la metodología de proyectos en conjunto con Termodinámica y Ciencias de los Materiales a partir de problemas de menor complejidad que aborden las tres unidades curriculares.</p>
<p><u>Integración con otras Unidades Curriculares:</u> Habrá una relación estrecha con las Ciencias de los Materiales y Termodinámica a partir del proyecto integrado y como soporte las unidades de Matemática I y II, Física y Química</p>

## Ciencia de los Materiales

<p><u>Descripción de capacidades a desarrollar:</u> Al finalizar el curso el estudiante habrá adquirido los conocimientos fundamentales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura, propiedades y clasificación de los materiales,</li> <li>- Diferentes ensayos mecánicos, aplicados a la caracterización y clasificación de los materiales,</li> <li>- Composición, características, estructura y manejo de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos.</li> </ul> <p>En relación al saber hacer, las competencias a desarrollar en este curso incluyen la búsqueda de información rigurosa y fiable tanto digital como impresa, el análisis e interpretación de resultados, la síntesis de información y el manejo de procesador de texto y plantillas de cálculo. Se espera desarrollar conciencia sobre el impacto de sus acciones en el ambiente físico, económico y social, comprendiendo el efecto de la selección de los materiales a utilizar (toxicidad, reciclabilidad, biodegradabilidad, etc.). Otros valores a desarrollar son confianza, puntualidad, creatividad, responsabilidad y honestidad. En su relación con sus pares, el trabajo colaborativo le permitirá poner en práctica la tolerancia, el respeto y el compromiso.</p>
<p><u>Descripción resumida de principales contenidos:</u> Fundamentos científicos de la microestructura y propiedades de los materiales con los avances tecnológicos de las técnicas de tratamiento y ensayo. Cómo se fabrican los materiales, por qué se comportan de la forma que lo hacen, cómo se constituyen en partes estructurales de un objeto y</p>

cómo se combinan en aleaciones, estructuras compuestas reforzadas y estructuras flexibles endurecidas. Interrelación entre la estructura, las propiedades y el procesamiento de los materiales con el entorno en el que se utilizan. Herramientas para comprender, clasificar y seleccionar los materiales más adecuados para cada aplicación industrial.

Modelo Metodológico: Al igual que en las dos anteriores existirán dos dimensiones:

- a) la vinculada a la unidad donde el docente planteará preguntas que originen el debate y la necesidad de búsqueda de información para fundamentar y argumentar las respuestas que propongan los estudiantes. Se realizarán visitas a empresas en las que se pueda observar la utilización, procesamiento u obtención de diferentes materiales utilizados en ingeniería.
- b) la vinculada al proyecto compartido, los estudiantes, trabajando en grupos y en forma colaborativa, deberán, luego del análisis de las situaciones planteadas, proponer soluciones, ponerlas en práctica, obtener datos y realizar un análisis de dichos datos para informar resultados y plantear conclusiones plausibles, en exposiciones ante pares.

Integración con otras Unidades Curriculares: En el Proyecto Integrador I: con Termodinámica y Mecánica Aplicada a Máquinas, a partir de una situación problema de un sistema físico real, relacionado con alguna aplicación industrial, poniendo en juego competencias relacionadas con el trabajo colaborativo, la planeación y la puesta en práctica del análisis multidisciplinario. Soporte: Teoría de Circuitos y Amplificadores Operacionales y Matemática II.

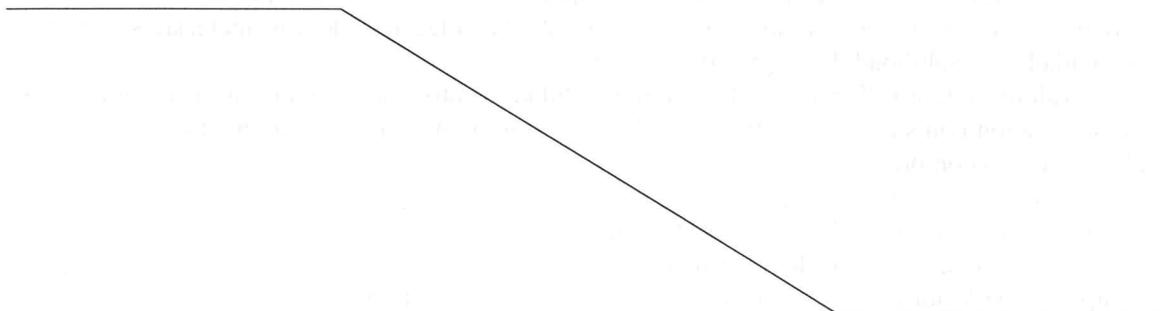
## Termodinámica

Descripción de capacidades a desarrollar: Conocer los principios fundamentales de la termodinámica y entender a esta como una teoría física fenomenológica. Adquirir una comprensión y un manejo de los distintos procesos termodinámicos. Familiarizarse con la aplicación de la termodinámica a la ingeniería, en particular su uso en máquinas térmicas.

Descripción resumida de principales contenidos: Metodología de Proyectos aplicados a la ciencia y la tecnología. Principios fundamentales de la termodinámica. Fenomenología. Clasificación de máquinas térmicas y los principios que las rigen. Termodinámica aplicada a las máquinas térmicas.

Modelo Metodológico: El eje metodológico será la resolución de problemas de carácter práctico y el análisis de fenómenos o experimentos realizados en clase, en base a herramientas teóricas discutidas previamente. Los estudiantes deberán trabajar en un proyecto, a lo largo del semestre, en conjunto con otras asignaturas haciendo uso de los conceptos trabajados en éstas.

Integración con otras Unidades Curriculares: Esta asignatura trabajará en estrecha relación con las asignaturas "Mecánica Aplicada a Máquinas" y "Ciencias de los Materiales". También se apoyará en los conceptos desarrollados en las asignaturas de "Física", "Química" y "Matemática I".



## SEGUNDO AÑO

### TERCER SEMESTRE

#### Matemática III

<p><u>Descripción de capacidades a desarrollar:</u> Las capacidades que colabora a formar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundizar en la transferencia de los conceptos matemáticos y sus métodos asociados a las diversas disciplinas de la mecatrónica.</li> <li>- Avanzar en los conceptos matemáticos presentados en el curso anterior.</li> <li>- Introducir nuevos conceptos de Cálculo y Algebra tales como Transformadas de Fourier y Laplace, etc.</li> <li>- Lograr un manejo efectivo de la herramienta Matlab que les permita asimilar y consolidar mejor los conceptos matemáticos brindados.</li> <li>- Profundizar en técnicas y estrategias para la resolución de problemas de la ingeniería de una forma racional.</li> </ul>
<p><u>Descripción resumida de principales contenidos</u> Curvas. Operadores Vectoriales. Integrales Curvilíneas. Superficies. Teorema de la Divergencia. Teorema de Stokes. Series de Fourier. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace.</p>
<p><u>Modelo Metodológico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teórica o Teórico-práctica. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.</li> <li>- Prácticas o Teóricas con laboratorio. Además de la resolución manual de los ejercicios y problemas, se sugiere apoyarse principalmente en herramientas informáticas como apoyo para una mejor comprensión y afianzamiento de los temas.</li> </ul>
<p><u>Integración con otras Unidades Curriculares:</u> Instrumentación y medidas eléctricas, Electromagnetismo y Electrónica aplicada.</p>

#### Electromagnetismo

<p><u>Descripción de capacidades a desarrollar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formar al estudiante para que sea competente en describir y analizar fenómenos electromagnéticos y electrostáticos fundamentales.</li> <li>- Interpretar y aplicar las leyes fundamentales del electromagnetismo, ecuaciones de Maxwell, propagación de ondas en situaciones particulares, etc.</li> <li>- Resolver problemas técnicos de ingeniería Electromagnética.</li> </ul>
<p><u>Descripción resumida de principales contenidos</u> Introducción al Electromagnetismo. Electroestática. Magnetostática. Electrodinámica. Circuitos.</p>
<p><u>Modelo Metodológico:</u> El eje metodológico será la resolución de problemas de carácter práctico y el análisis de fenómenos o experimentos realizados en clase, en base a herramientas teóricas discutidas previamente. Los estudiantes deberán trabajar en un proyecto, a lo largo del semestre, en conjunto con otras asignaturas haciendo uso de los conceptos trabajados en éstas.</p>
<p><u>Integración con otras Unidades Curriculares:</u> Habrá una relación estrecha con las unidades del proyecto integrador II, así como Matemática III, Instrumentación y medidas eléctricas y Electrónica Industrial.</p>

## Electrónica Aplicada

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- Reconocer los diferentes dispositivos electrónicos utilizados en los circuitos de control y comando aplicados en la Mecatrónica.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos correspondientes a variables analógicas para el control de potencia en distintas aplicaciones.
- Realizar distintos prácticos de laboratorio específicos con la temática.

### Descripción resumida de principales contenidos

Transformadores. Diodo. Aplicaciones del Diodo. Aplicaciones de los Capacitores. Reguladores de Tensión Fija. Reguladores de Tensión Variable. El Transistor Bipolar. Mediciones y Ajustes. Protecciones.

### Modelo Metodológico:

- Clases teórico-prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Realización de prácticos de laboratorio como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las unidades del proyecto integrador II, así como Matemática III, Instrumentación y medidas eléctricas y Electrónica Industrial.

## Herramientas CAD

### Descripción de capacidades a desarrollar

- Consolidar al estudiante en la utilización de la herramienta CAD/CAM.
- Diseñar diferentes piezas, componentes, etc. que puedan ser utilizados en una aplicación industrial.
- Familiarizarse con los componentes principales del Ordenador (Hardware-Software).
- Reconocer y Manejar correctamente los Comandos Básicos y Específicos del Sistema Operativo (MS-DOS y WINDOWS).
- Identificar la interrelación de CAD con los Procesos de producción computarizado.

### Descripción resumida de principales contenidos

Crear, salvar y recuperar dibujos. Definir la unidad de disco y directorio o carpeta a utilizar. Utilización de comandos básicos para el diseño de figuras poligonales, mediante la introducción de los mismos por intermedio del teclado. Definir correctamente el tipo de coordenadas para realizar el diseño de los dibujos. Introducir los comandos por intermedio del Mouse (Ratón). Dimensionar piezas. Modificación de Pantalla. Utilización de Entidades Gráficas y Edición de Dibujos. Empleo de Bloques. Manejar Modos de Selección y Utilización de Capas.

### Modelo Metodológico:

- Se realizará un formato de clase con un gran contenido práctico para que el alumno pueda desarrollar una gran afinidad con la herramienta de trabajo.
- Esta asignatura debe realizarse en un aula de laboratorio informático que disponga las máquinas y software necesarios para el normal desempeño de la misma.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las unidades del proyecto integrador II, así como Matemática III, Instrumentación y medidas eléctricas y Electrónica Industrial.

## Programación I

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- Traducir problemas ingenieriles, especialmente aquellos asociados a las disciplinas de la Mecatrónica, en una estructura computacional.
- Profundizar en los paradigmas de la programación usando el lenguaje Python mediante el desarrollo de programas de complejidad media y media-alta.
- Introducir conceptos más avanzados de diseño y programación, tales como patrones de diseños y programación orientada a objetos.

### Descripción resumida de principales contenidos

- Ciclo de desarrollo: Análisis, diseño, implementación, prueba. Algoritmo, Programa. Compiladores e Intérpretes. Lenguajes. Descomposición lógica de problemas. Descomposición funcional. Descomposición modular. Estructuras de control.
- Conceptos Básicos de Orientación a Objetos. Resolución de problemas simples con Orientación a Objetos. Clases, objetos. Mensajes, métodos. Relaciones entre clases y entre objetos. Herencia y polimorfismo. Notación.
- Introducción a un lenguaje de programación orientado a objetos. Ambiente de programación, sintaxis, objetos simples, tipos de mensajes, tipos de variables. Definición de clases y métodos; herencia y polimorfismo. Jerarquía de Clases. Colecciones. Resolución de problemas simples.

### Modelo Metodológico:

- Teórica o Teórico-práctica. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Prácticas o Teóricas con laboratorio. Se trabajará en la modalidad de grupos y se ensayará con el modelo de programación por pares (pairprogramming)

Integración con otras Unidades Curriculares: Introducción a la Informática/Programación I.

## Diseño Lógico

### Descripción de capacidades a desarrollar

- Introducir al estudiante en el análisis de sistemas digitales.
- Analizar y diseñar sistemas digitales combinacionales y secuenciales.
- Interpretar el funcionamiento de planos relacionados a los sistemas digitales.

### Descripción resumida de principales contenidos

- Introducción.
  - Objetivos del Curso. Definición y características básicas de un sistema digital de procesamiento de información.
- Representación de la información en forma digital.
  - Notación. Representación de información: lógica, simbólica.
  - Representación de información numérica: sistemas de numeración, conversión de bases, aritmética binaria, representación de números enteros: magnitud y signo, complemento a 1, desplazamiento, complemento a 2. Representación de números decimales. Representación en punto flotante de números reales (Estándar IEEE 754).
  - Códigos para detección y corrección de errores: Definición de distancia, paridad, código de Hamming. Conversión A/D y D/A.
- Sistemas combinatorios.
  - Operaciones lógicas. Representación canónica de una función lógica. Dispositivos lógicos electrónicos.

- Álgebra de conmutación
- Minimización de funciones lógicas
- Técnicas de implementación. Dispositivos MSI estándares. Utilización de memorias ROM. Dispositivos lógicos programables combinatorios
- Sistemas secuenciales
  - Almacenamiento de la información. Introducción. Almacenamiento de la información: Flip-flops.
  - Síntesis clásica de circuitos secuenciales. Contadores síncronos y asíncronos. Circuitos secuenciales modo reloj: análisis, diseño, estudio de tiempos. Circuitos secuenciales modo nivel: diseño, eliminación de carreras y azares.
  - Lenguajes de descripción hardware. Diagrama de flujos ASM (Algorithmic state machine chart) Lenguaje RTL (Register Transfer Logic), notación y diseño.

Modelo Metodológico:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Realización de prácticos de laboratorio como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Mecatrónica y Programación II.

## CUARTO SEMESTRE

### Instrumentación y Medidas Eléctricas

Descripción de capacidades a desarrollar: Las capacidades que colabora a formar son:

- Identifica la función de diversos instrumentos, reconoce su simbología, terminología y definiciones usadas en instrumentación industrial vinculadas a la medición de las principales variables de los procesos industriales; como por ejemplo: presión, nivel, temperatura, caudal, etc.
- Aplica la estadística al cálculo adecuado al uso de instrumento de medición y cálculo de incertidumbre de medición.
- Verifica un sistema de calidad y la confiabilidad metodológica de los instrumentos de medición dentro de un sistema de calidad.
- Interpreta planos de plantas industriales con instalación de instrumentos.

Descripción resumida de principales contenidos

- Sistemas de medición y control. Características y clasificación de los instrumentos.
- Sensores y transductores.
  - Desplazamiento, posición y proximidad. Velocidad y movimiento. Fuerza
  - Presión de fluidos
  - Caudal volumétrico y másico.
  - Temperatura
  - Nivel
- Acondicionamiento de señal
  - Divisores de tensión.
  - Puente de Wheatstone.
  - Amplificadores de instrumentación.
  - Interferencias.
- Actuadores
  - Válvulas.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratadores.</li> <li>- Relés.</li> <li>- Motores.</li> <li>- Servomotores.</li> <li>- Accionamientos neumáticos.</li> <li>- Accionamientos hidráulicos.</li> </ul>
<p><u>Modelo Metodológico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teórica, el dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.</li> <li>- Ejercicios y realización de prácticos en aulas de laboratorio específicas relacionadas a la asignatura.</li> </ul>
<p><u>Integración con otras Unidades Curriculares:</u> Habrá una relación estrecha con las otras unidades que componen el proyecto integrador II Electromagnetismo, Electrónica aplicada y CAD.</p>

## Programación II

<p><u>Descripción de capacidades a desarrollar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traducir problemas ingenieriles, especialmente aquellos asociados a las disciplinas de la Mecatrónica, en una estructura computacional.</li> <li>- Profundizar en los paradigmas de la programación usando el lenguaje C mediante el desarrollo de programas de complejidad media y media-alta</li> <li>- Introducir conceptos más avanzados de diseño y programación.</li> </ul>
<p><u>Descripción resumida de principales contenidos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción. Arrays, Strings, Punteros. Tipos Abstractos de Datos y Estructura de Datos.</li> <li>- Entrada y Salida. Procesos. Pipes.</li> <li>- Memoria compartida y semáforos.</li> <li>- Sockets.</li> <li>- Introducción a C++.</li> </ul>
<p><u>Modelo Metodológico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teórica o Teórico-práctica. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes</li> <li>- Prácticas o Teóricas con laboratorio. Se trabajará en la modalidad de grupos e individual en aulas de laboratorio con equipamiento de hardware y software adecuado.</li> </ul>
<p><u>Integración con otras Unidades Curriculares:</u> Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Mecatrónica, Introducción al Control y Máquinas Eléctricas.</p>

## Microcontroladores

<p><u>Descripción de capacidades a desarrollar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entender y reconocer la arquitectura de un microcontrolador.</li> <li>- Optar por las distintas arquitecturas según sea el problema.</li> <li>- Resolver problemas utilizando diferentes lenguajes.</li> <li>- Programar microcontroladores, utilizando lenguaje de bajo nivel (Assembler y C) para que realice el control apropiado de la automatización de un proceso.</li> <li>- Realizar las conexiones necesarias entre los diferentes componentes para que el microcontrolador controle de manera apropiada un determinado sistema.</li> </ul>
---

#### Descripción resumida de principales contenidos

- Introducción a un microcontrolador. Arquitectura interna. Buses de direcciones y datos. Líneas de control. Modos de direccionamiento. Repertorio de instrucciones. Ejemplos de programas sencillos.
  - Desarrollo de programas. Etapas del diseño de un sistema con microprocesador. Código de máquina, lenguaje ensamblador y lenguajes de alto nivel. Herramientas de desarrollo: ensambladores, simuladores, debuggers, kits de desarrollo.
  - Diseño hardware. Señales del bus. Ciclos de máquina. Decodificación. Estudio de requerimientos de tiempo. Estados de espera. Entrada salida controlada por programa. Hardware de los puertos de entrada y salida. Control de transferencias de entrada - salida: incondicionales, handshaking y polling.
  - Interrupciones. Secuencia de atención. Tiempo de latencia y tiempo de respuesta. Estructura de interrupciones: estudio de casos. Hardware externo. Rutina de atención. Arbitración de prioridades, prioridades fijas o rotativas. Implementación distribuida: "daisychain".
  - El stack y las subrutinas. Anidamiento de subrutinas. Secuencia de llamada y pasaje de parámetros. Reentrancia de subrutinas.
  - Periféricos programables. Algunos ejemplos: contadores, temporizadores, puertos paralelos programables. Modos de funcionamiento y programación.
- Ejemplo de diseño de sistemas con Microcontroladores.

Modelo Metodológico: Existirán dos áreas: una específica a la unidad y otra relacionada con Proyecto IV.

En las áreas específicas se llevarán a cabo las siguientes actividades: a) Se realizarán clases de exposición teórico prácticas desarrollando no solo el análisis teórico sino que debe complementarse con un gran componente de ejercicios prácticos. b) Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas y laboratorios de informática para la realización de prácticos de programación y prácticas de montaje real como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Proyecto IV se utilizará la metodología de Proyectos que desarrolla la unidad Gestión de Proyectos y Empresa.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las unidades asociadas al Proyecto IV.

## Seguridad Laboral y Salud Ocupacional

#### Descripción de capacidades a desarrollar

- Otorgar herramientas para que el alumno reconozca la importancia de utilizar equipamiento de protección individual y colectiva, observar normas, seguridad y prevención de accidente laboral.
- Identificar riesgos (físicos y psíquicos) a los que puede estar sometido el trabajador y que puede devenir en un accidente laboral (en el momento) o en una enfermedad profesional (a lo largo del tiempo).
- Estudiar normas, decretos y leyes de salud ocupacional, entendida como: la salud, la higiene y la seguridad en el Trabajo, que lo protegen ante cualquier eventualidad en su lugar de trabajo; tomando en cuenta el nuevo contexto con la Ley de Responsabilidad Penal aprobada recientemente.

#### Descripción resumida de principales contenidos

Relación entre salud y trabajo. Terminología básica de seguridad y salud ocupacional. Relación entre prevención y seguridad. Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo. Investigación de accidentes. Protecciones colectivas e individuales. Análisis estadístico de la siniestralidad. Normas y señales de seguridad. Planes de autoprotección. Familiarización con la



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay



higiene en el trabajo. Productos químicos. Introducción a la prevención y contra el riesgo de incendios.

Modelo Metodológico: Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con todas las asignaturas.

## Costos de Ingeniería

Descripción de capacidades a desarrollar:

- Conocer, comprender y realizar Estados Contables.
- Comprender la importancia de Costos en la toma de decisiones.
- Identificar modelos y técnicas de costeo.
- Conocer diferentes herramientas para evaluación de inversiones.

El curso pretende en un principio brindar conocimientos generales sobre la contabilidad y sus objetivos, de manera de poder contextualizar la importancia de los costos en los sistemas de información y la toma de decisiones. Luego nos adentramos en el origen, concepto y clasificación de los costos, lo que nos permitirá identificar los modelos y técnicas de costeo aplicables al objeto de costeo definido.

Finalmente nos centraremos en los distintos análisis de los costos que pueden realizarse para facilitar la toma de decisiones, así como también las herramientas necesarias para una efectiva evaluación de las inversiones.

Descripción resumida de principales contenidos:

Contabilidad. Costos y Técnicas. Análisis de Costos. Inversiones.

Modelo Metodológico: Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas).

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con todas las asignaturas.

## TERCER AÑO

### QUINTO SEMESTRE

Descripción: Es un semestre que está asociado al Eje 5 “Desarrollo de proyectos utilizando herramientas avanzadas para mantenimiento preventivo y control de riesgo y fallas en los sistemas mecatrónicos”. Se pretende que los estudiantes desarrollen las competencias claves para establecer diferentes regímenes de evaluación de la maquinaria y programar tareas para alcanzar un uso eficiente de los diferentes componentes que involucran la automatización de los sistemas en que se interviene.

## Mecatrónica

### Descripción de capacidades a desarrollar

- Introducir al estudiante en los fundamentos de la mecatrónica.
- Analizar y diseñar de sistemas mecatrónicos.
- Automatizar una máquina o proceso industrial mediante controladores lógicos programables (PLCs)
- Aprender a combinar los elementos mecánicos, electrónicos y de computación.
- Introducir al estudiante en Sistemas SCADAS.
- Introducir a los estudiantes en los fundamentos de robótica.

### Descripción resumida de principales contenidos

- Introducción y fundamentos de la mecatrónica.
- Metodología de Análisis y Diseños de Sistemas Mecatrónicos.
  - Diseño tradicional.
  - Ingeniería concurrente.
  - Modelado y Simulación.
  - Técnicas y herramientas.
- PLCs.
  - Conceptos básicos involucrados en la operación de un PLC, y su entorno.
  - Lenguajes de programación gráficos definidos en el estándar IEC 61131.
  - Programación de los PLCs a través de aplicaciones básicas.
  - Descripción de los sistemas distribuidos basados en PLCs.
  - Estudiar la sintonía de un PLC como controlador PI.
- Sistemas SCADA
- Introducción a la robótica.

### Modelo Metodológico:

- Clases teórico-prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Realización de prácticos de laboratorio como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Programación 2, Maquinas Eléctricas e Introducción al Control.

## Hidráulica y Neumática

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- Reconocer los distintos tipos de sistemas utilizados en la industria.
- Comprender e identificar la simbología de los dispositivos en los diferentes esquemas de equipamientos utilizados.
- Dimensionar y analizar el funcionamiento de los sistemas hidráulicos.
- Ser capaz de identificar los diferentes procedimientos de procesos para el mantenimiento de los equipos.
- Ser capaz de implementar su correcta instalación y calibración de los diferentes componentes.
- Interpretar planos que involucren simbología de Neumática y Electro-neumática.
- Reconocer los diferentes tipos de actuadores y transductores.
- Dimensionar y analizar el funcionamiento de los sistemas neumáticos.
- Desarrollar procedimientos para la detección de fallas y solución de las mismas
- Ser capaz de implementar su correcta instalación y calibración.

Descripción resumida de principales contenidos:

Bombas de desplazamiento positivo, aspectos constructivos y de aplicación. Actuadores lineales. Tipos y Cálculo. Motores hidráulicos. Tipos y selección. Elementos de control. Válvulas direccionales, de presión, de control de caudal, de retención. Otros componentes: depósitos, filtros, acumuladores, amortiguadores e intercambiadores de calor. Cañerías y accesorios. Circuitos típicos. Uso de la simbología ISO.

Producción y tratamiento del aire comprimido. Actuadores lineales y rotativos. Válvulas direccionales y auxiliares. Dispositivos hidroneumáticos. Mandos neumáticos y electroneumáticos. Aplicaciones de la Neumática.

Modelo Metodológico:

Al igual que en el caso anterior, existirán dos ámbitos: a) de la unidad específica y b) la metodología de proyectos asociada al Proyecto IV.

En las actividades específicas de la unidad se desarrollarán:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Se analizarán planos reales de instalaciones existentes para evaluar los sistemas y enfrentar al alumno al campo laboral.
- Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas y laboratorios para la realización de prácticos como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.
- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Se analizarán planos reales de instalaciones existentes para evaluar los sistemas y enfrentar al alumno al campo laboral.
- Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas y laboratorios para la realización de prácticos como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las unidades asociadas al Proyecto IV.

Introducción al Control

Descripción de capacidades a desarrollar:

- Familiarizar al estudiante con la terminología, los conceptos, los principios, los procedimientos, y los cálculos usados para analizar, seleccionar, especificar, diseñar, y mantener las distintas partes de un sistema de control en el área de las ingenierías.
- Plantear la modelización de diferentes sistemas.
- Conocer las curvas características de reacción de procesos, identificar la estructura de controladores PI, PID y sus técnicas de sintonía de mallas de control.

Descripción resumida de principales contenidos

- Introducción.
- Modelado y respuesta de sistemas.
- Control de procesos discretos.
- Control de procesos continuos

Modelo Metodológico:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas y laboratorios para la realización de prácticos

como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Mecatrónica y Máquinas Eléctricas.

## Maquinas Eléctricas

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- Introducir al estudiante en los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Analizar los transformadores, máquinas de corriente continua y de alterna sincrónicas y asincrónicas.
- Discutir los posibles procedimientos de identificación de fallos según el tipo.
- Capacita al alumno en el reconocimiento de componentes electrónicos de potencia como la realización de mediciones para comprobar su estado.
- Seguimiento de fallas en sistemas de potencia.

### Descripción resumida de principales contenidos

- Introducción.
- Sistemas polifásicos.
- Revisión de Circuitos Magnéticos y Transformadores.
- Fundamentos de la conversión electromecánica de la energía. Campo giratorio. Máquinas de inducción polifásicas.
- Máquinas de inducción monofásicas.
- Modelado de las máquinas sincrónicas. Transformaciones.
- Máquinas sincrónicas en ecuaciones transformadas.
- Máquinas sincrónicas en régimen permanente.
- Regímenes transitorios de máquinas sincrónicas.
- Convertidores AC/DC y DC/AC conmutados por la red. Rectificadores. Convertidores AC/DC y DC/AC con conmutación forzada. Inversores. Componentes electrónicos para conmutación de potencia: Tiristores, llaves apagables. Componentes pasivos: inductancias, transformadores, condensadores. Acumuladores de energía. Convertidores DC/DC. Fuentes conmutadas. Convertidores AC/AC. Compensación de potencia reactiva.

### Modelo Metodológico:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Realización de prácticos de laboratorio como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Mecatrónica, Hidráulica y Neumática e Introducción al Control.

## Gestión de Proyectos y Empresas

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- Brindar al estudiante herramientas para planificar y coordinar recursos implementados en una aplicación real.
- Contemplar los intereses especiales del estudiante de una actividad mecatrónica en la cual tendrá que mostrar la elaboración intelectual, expuesta en un documento escrito (con su correspondiente argumentación) y su posterior defensa pública.
- Brindar al alumno nociones en gestión de, recursos económicos, materiales y humanos. Diagrama GANTT y/o PERT.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la planificación de actividades, procesos y control.</li> <li>- Marco Financiero.</li> </ul>
<p><u>Descripción resumida de principales contenidos</u></p> <p>Introducción a la gestión de proyectos. El contexto de la gestión de proyectos. Los procesos de la gestión de proyectos. Gestión de la integración. Gestión del alcance. Gestión temporal. Gestión del riesgo. Gestión de costos. Gestión de la calidad. Gestión de RRHH. Gestión de las comunicaciones. La gestión de proyectos en el contexto de las distintas disciplinas.</p>
<p><u>Modelo Metodológico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.</li> <li>- Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas expositivas con un marco de investigación por parte del alumno.</li> </ul>
<p><u>Integración con otras Unidades Curriculares:</u> Habrá una relación con todas las asignaturas que integran el currículo, en especial la línea de Proyectos Integradores y el Proyecto Final.</p>

## SEXTO SEMESTRE

Descripción: Es un semestre que está asociado al Eje 6 “Desarrollar un Proyecto Profesional en contextos profesionales reales“. Este debe contemplar todas las herramientas, técnicas y metodologías adquiridas durante el proceso de formación de tal forma que contemple las diferentes áreas de dominio del perfil de egreso como: a) instalar y poner en servicio maquinaria automatizada, principalmente en los contextos industriales y de servicios; b) realizar el mantenimiento operacional y la mejora de rendimiento de instalaciones y/o maquinarias automatizadas y c) supervisar y/o participar de proyectos en el área de mecatrónica.

## PROYECTO FINAL

Descripción: Este último proyecto está orientado a que los futuros tecnólogos aborden una problemática real en un determinado contexto productivo o social con el desarrollo de una determinada solución pertinente al problema que abordan. Este es parte del examen final de la carrera. Las unidades que lo integran son Técnicas Digitales, Tecnología de Control y Robótica y Proyecto Final del Tecnólogo en Mecatrónica.

## Proyecto Final

Descripción de capacidades a desarrollar:

- El estudiante por medio de esta asignatura deberá demostrar que es capaz de dominar el marco conceptual requerido para la comprensión cabal de la naturaleza de un Proyecto de Tecnólogo en Mecatrónica, el entorno en el que se origina, la función que debe cumplir dentro del plan estratégico.
- Será capaz de manejar los conocimientos, herramientas y técnicas necesarias para llevar a cabo la Gestión de Proyectos, proponer y ejecutar soluciones tangibles, sensatas y certeras.
- Resolver problemas tecnológicos concretos.
- Realizar el Prototipo y efectuar la presentación de su modelo terminado y funcionando de acuerdo con la propuesta previamente establecida.

Descripción resumida de principales contenidos

- Consistente en la especificación, diseño, prototipado, ensayos de conformidad y documentación de un sistema mecatrónico de adecuada complejidad que exija la integración de los conocimientos adquiridos durante la formación del alumno y permita comprobar su dominio en la utilización de las tecnologías del área, la capacidad del trabajo independiente en el estudio y solución de un problema similar a los encontrados en la práctica profesional.
- En cada proyecto se organizará a un grupo de estudiantes en un equipo de desarrollo y se observará la aplicación del conocimiento adquirido en aquellas materias de la carrera que sean relevantes al dominio de aplicación del proyecto.
- El grupo estará guiado por un tutor que lo asesorará en lo que fuere necesario, procurando incentivar la innovación, la investigación y el desarrollo de las habilidades y actitudes esperadas en un profesional, consciente de la necesidad de proveer servicios y diseñar productos que tengan impacto en el entorno productivo y social.
- La fuente de temas para los proyectos podrá provenir de posibles convenios que la Universidad realice con terceros, de proyectos de investigación o extensión, o de un emprendimiento personal que les permita a los estudiantes desarrollar su propia empresa.

Modelo Metodológico:

Se centra en la metodología de proyectos innovadores a partir de la demanda social o productiva que detecte el estudiante, tanto de manera individual como colectiva. Los estudiantes deben poner en práctica todas las capacidades desarrolladas durante el proceso de formación (saber, saber hacer, ser, saber relacionarse con otros).

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con todas las unidades curriculares que componen el currículo en especial con las del 3º año.

## Pasantía Profesional

Descripción de capacidades a desarrollar

- Contribuir a la adquisición directa de experiencia por parte del estudiante
- Insertar al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse.
- Familiarizar con los métodos y procedimientos de la Ingeniería.
- Sensibilizar sobre la importancia de los factores económicos, las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales.
- Contribuir a acercar y vincular el Tecnólogo a empresas nacionales.

Descripción resumida de principales contenidos

A modo de ejemplo, son actividades válidas para la pasantía las siguientes:

- Relevamiento y documentación de un dispositivo mecatrónico.
- Prueba de dispositivos mecatrónicos sencillos
- Diseño de dispositivos mecatrónicos sencillos
- Interpretación y extracción de información de planos de Ingeniería,
- Desarrollar módulos de programación de automatismos.

Este listado no es excluyente pudiendo admitirse actividades con un criterio amplio compatibles con la profesión y siempre y cuando tengan el suficiente interés desde el punto de vista científico o tecnológico.

Modelo Metodológico:

- El estudiante realizará tareas como "pasante" en una empresa, organismo o institución.
- Serán actividades reguladas de forma tal que tengan el suficiente interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, pero que no se transformen en trabajos de rutina o extremadamente parciales.
  - Estarán desarrolladas bajo la supervisión de un técnico de la empresa o institución correspondiente y un docente responsable.
  - Consistirán en actividades de una duración de tres meses, con dedicación de tiempo parcial (4 horas/día).

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con todas las asignaturas del Plan de Estudios.

## Tecnología de Control y Robótica

Descripción de capacidades a desarrollar:

- El estudiante desarrollará competencias en la metodología de análisis, diseño e implementación de proyectos, estudio de implantación y programación de las distintas unidades que comandan los robots que intervienen en una cadena productiva.
- Se analizarán distintos tipos de robots de acuerdo a su tipología. Los diferentes tipos de actuadores eléctricos, neumáticos y dinámicos que componen un robot industrial.
- Analizar y resolver problemas de cinemática directa e inversa, etc.

Descripción resumida de principales contenidos

- Estructura y mecánica: Estructuras móviles lineales y de giro. Ejes de movimiento. Transmisión de movimiento y esfuerzo. Transmisiones entre ejes paralelos. Transmisiones entre ejes que se cortan. Transmisiones entre ejes que se cruzan. Transformación del movimiento: mecanismos piñon/cremallera, tornillo/tuerca, biela/manivela, leva/seguidor, y polea/maroma. Diferencial. Parámetros del movimiento: trayectoria, velocidad, aceleración, par, rozamiento, eliminación del huelgo entre piezas. Sistemas CAD y documentación.
- Sistemas sensoriales y actuadores: Motores CC y motores paso a paso. Servos. Sistemas neumáticos y hidráulicos. Solenoides. Pistones. Sensores de luz y de proximidad. Sensores de movimiento (velocidad y aceleración). Codificadores angulares y lineares. Cámaras. Introducción a los sistemas de visión artificial y reconocimiento de imágenes. Control de motores. Interfaces para el control de actuadores y datos de sensores. Acondicionamiento de señales.
- Programación y control: Ambientes de programación (C, C++, Java y/u otros). Introducción a la planificación de trayectorias y navegación. Cinemática y cinemática inversa. Algoritmos de control.
- Trabajos de extensión: Desarrollo de proyectos de robótica multidisciplinarios que incluyan el diseño, la construcción y/o la programación de sistemas robóticos, basados en la utilización de sensores y actuadores que interactúen con el mundo real.

Modelo Metodológico:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en PowerPoint, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas y laboratorios para la realización de prácticos de programación como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Proyecto Final Tecnólogo en Mecatrónica y Técnicas Digitales.

## Técnicas Digitales

### Descripción de capacidades a desarrollar:

- El estudiante desarrollará competencias en la metodología de análisis, diseño e implementación de proyectos, estudio de implantación y programación de las distintas unidades que comandan los robots que intervienen en una cadena productiva.
- Se analizarán distintos tipos de robots de acuerdo a su tipología. Los diferentes tipos de actuadores eléctricos, neumáticos y dinámicos que componen un robot industrial.
- Analizar y resolver problemas de cinemática directa e inversa, etc.

### Descripción resumida de principales contenidos

- Estructura y mecánica: Estructuras móviles lineales y de giro. Ejes de movimiento. Transmisión de movimiento y esfuerzo. Transmisiones entre ejes paralelos. Transmisiones entre ejes que se cortan. Transmisiones entre ejes que se cruzan. Transformación del movimiento: mecanismos piñón/cremallera, tornillo/tuerca, biela/manivela, leva/seguidor, y polea/maroma. Diferencial. Parámetros del movimiento: trayectoria, velocidad, aceleración, par, rozamiento, eliminación del huelgo entra piezas. Sistemas CAD y documentación.
- Sistemas sensoriales y actuadores: Motores CC y motores paso a paso. Servos. Sistemas neumáticos y hidráulicos. Solenoides. Pistones. Sensores de luz y de proximidad. Sensores de movimiento (velocidad y aceleración). Codificadores angulares y lineares. Cámaras. Introducción a los sistemas de visión artificial y reconocimiento de imágenes. Control de motores. Interfaces para el control de actuadores y datos de sensores. Acondicionamiento de señales.
- Programación y control: Ambientes de programación (C, C++, Java y/u otros). Introducción a la planificación de trayectorias y navegación. Cinemática y cinemática inversa. Algoritmos de control.
- Trabajos de extensión: Desarrollo de proyectos de robótica multidisciplinarios que incluyan el diseño, la construcción y/o la programación de sistemas robóticos, basados en la utilización de sensores y actuadores que interactúen con el mundo real.

### Modelo Metodológico:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en PowerPoint, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.
- Las clases se deberán desarrollar en clases teóricas y laboratorios para la realización de prácticos de programación como elemento de refuerzo de los conocimientos teóricos adquiridos.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con las asignaturas: Proyecto Final Tecnólogo en Mecatrónica y Tecnología de Control y Robótica.

## Legislación Laboral

### Descripción de capacidades a desarrollar

- Guiar a los estudiantes para ser conscientes de los problemas éticos inherentes a su profesión y aprender a reconocerlos, desarrollar la habilidad de formularse preguntas y comprender que sus proyectos afectan a otras personas para bien o para mal.
- Introducir al estudiante en el conjunto de normas y leyes que regulan el sector.

### Descripción resumida de principales contenidos

Ética. Legislación, normas, decretos relacionados con la profesión. Protección de Datos. Propiedad Intelectual. Patentes.

### Modelo Metodológico:

- Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con todas las asignaturas del Plan de Estudios en especial con el Proyecto Final y con la Pasantía Profesional.

### Comunicación Profesional

Descripción de capacidades a desarrollar

- Mejorar la capacidad y efectividad del estudiante para expresarse de manera escrita y oral, organizando la presentación de datos y de información cuantitativa, en el contexto de la comunicación profesional, técnica y organizacional.
- Mejorar la capacidad del estudiante para analizar y criticar textos, argumentaciones y presentaciones de datos en dicho contexto.

Descripción resumida de principales contenidos:

Presentación del curso. El CV – Distintos formatos. Cartas Formatos básicos profesionales (empresariales, laborales, académicos). Cartas e informes. De la información a la negociación: conceptos básicos. La espontaneidad y la improvisación. Presentaciones breves de opinión y reflexión. Argumentación. La discusión y el debate. Estructura del debate. Argumentación y debate. Negociación. Método Harvard.

Modelo Metodológico: Se realizarán clases de exposición teórico prácticas. El dictado de las clases se apoyará con presentaciones visuales (presentación en Power Point, herramientas informáticas). El material a presentar estará disponible en el portal de los estudiantes.

Integración con otras Unidades Curriculares: Habrá una relación estrecha con todas las asignaturas.

2) Pase al Departamento de Administración Documental para elevar al Consejo Directivo Central a los efectos de homologar el Plan de la Carrera Tecnólogo en Mecatrónica que luce en obrados. Cumplido, vuelva.



Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ

Directora General



Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO

Consejero



Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA

Consejero



Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA

Secretaria General