

POSADAS, 11 JUN 2020

**VISTO:** El Expediente FIO-EXP-S01:0000422/2020 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones, eleva los cambios realizados al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica – año 2020; y,

**CONSIDERANDO:**

**QUE;** se eleva el informe de evaluación de la Dirección Nacional de Gestión y Fiscalización Universitaria, Ref. EX-2018-01749516- -APN-DNGU#ME, correspondiente a la Carrera Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones

**QUE;** en dicha evaluación se solicita la modificación de los alcances del título de Ingeniero/a Mecatrónico/a, por lo que se tendrá que incluir, las carreras con las cuales las actividades del Título colisionan.

**QUE;** los alcances propuestos en el plan de estudio aprobado, colisionan con carreras reguladas por el Artículo 43 de la LES, estas son INGENIERO MECÁNICO, ELECTRÓNICO y ELECTROMECÁNICO.

**QUE;** desde la Dirección Nacional de Gestión y Fiscalización Universitaria, se sugiere, anteponer el texto, "...Se deja constancia, en forma expresa, que la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título de Ingeniero/a ELECTROMECÁNICO, ELECTRÓNICO y MECÁNICO con competencia reservada, según el régimen del Art. 43 de la Ley de Educación Superior, del cual depende el poseedor del título de Ingeniero/a Mecatrónico/a al cual, por si, le está vedado realizar dichas actividades...".

**QUE;** analizado el Plan de Estudios, la Secretaría General Académica expresa, el Plan de Estudios presentado cumple con los requerimientos de la normativa vigente;

**QUE;** que el Directivo de la Facultad de Ingeniería, por Resolución CD N° 001/20 propone la aprobación de esta modificación.

**QUE;** es necesaria la aprobación del presente instrumento por la máxima autoridad de esta Universidad Nacional.

**QUE,** la Comisión de Enseñanza se expidió sobre el tema mediante Despacho N° 023/2020, sugiriendo: "Aprobar las modificaciones al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica".

**QUE,** el tema fue tratado por el Alto Cuerpo en su 1<sup>a</sup> Sesión Ordinaria de carácter Virtual/2020, efectuada el día 03 de Junio de 2020 y aprobado por unanimidad de los Consejeros participantes.

**Por ello:**

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** la modificación, en las Actividades Profesionales Reservadas al Título de Ingeniero/a Mecatrónico/a, Inc. 5. Folio 4, Res. CS. 113/19, e incluir el siguiente texto:  
*Se deja constancia, en forma expresa, que la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título de Ingeniero/a ELECTROMECÁNICO, ELECTRÓNICO y MECÁNICO con competencia reservada, según el*



MINISTERIO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO - RUTA 12 - KM 7 1/2  
MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

"2020 - AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO"

POSADAS, 11 JUN 2020

*régimen del Art. 43 de la Ley de Educación Superior, del cual depende el poseedor del título de Ingeniero/a Mecatrónico/a al cual, por si, le está vedado realizar dichas actividades". Que, como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.-*

**ARTICULO 2º: SOLICITAR** al Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología el reconocimiento oficial del título mencionado en el Artículo 1º.

**ARTÍCULO 3º: REGISTRAR**, Comunicar, Notificar y Cumplido, **ARCHIVAR**.

## RESOLUCIÓN CS Nº 011/2020

vag/MAC

Dra. María Sandra LIBUTTI  
Secretaria Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones

MSc. Ing. Alicia V. BOHREN  
Presidente Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### INGENIERÍA MECATRÓNICA PLAN DE ESTUDIOS

#### 1.- DATOS GENERALES

**CARRERA:** INGENIERÍA MECATRÓNICA  
**TÍTULO:** INGENIERO/A MECATRÓNICO/A  
**UNIDAD ACADÉMICA:** FACULTAD DE INGENIERÍA  
**NIVEL:** GRADO  
**DURACIÓN:** 5 AÑOS  
**MODALIDAD:** PRESENCIAL  
**CARÁCTER:** PERMANENTE

#### 2.- FUNDAMENTACIÓN

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FI-UNaM) fue creada en el año 1974 y tiene su sede en la ciudad de Oberá, situada en la provincia de Misiones, la cual se encuentra en el corazón del MERCOSUR y siendo vecina de las zonas más productivas de Brasil y Paraguay. La región donde se encuentra emplazada nuestra unidad académica tiene su economía basada en la generación de productos a partir del cultivo y elaboración de té y yerba mate en sus diversas variantes de procesos y formas de presentación en sus productos envasados. También existe una importante industria forestal, donde se obtiene madera aserrada, muebles y pasta celulósica. Estos procesos productivos demandan servicios relacionados con el desarrollo, montaje y mantenimiento de los mismos, que también se destacan dentro de las actividades económicas de nuestra región. En su gran parte, los procesos productivos mencionados incorporan tecnologías asociadas a sistemas de control y automatización, sistemas de medición, gestión y planeamiento sistematizado a través de softwares específicos. Estas tecnologías han sido incorporadas buscando atender a las exigencias de competitividad impuestas por la participación en los mercados globalizados, el cual impulsa constantemente el progreso tecnológico, haciendo que los procesos productivos de nuestra región deban actualizarse en forma permanente y demanden profesionales con conocimientos específicos en las áreas mencionadas.

La necesidad de crear procesos de manufactura, bienes de capital y productos cada vez más especializados en el área industrial, así como el desarrollo de productos y sistemas de uso cotidiano, los cuales combinan la mecánica, la electrónica, el control y la computación, han llevado al hombre a trabajar en forma multidisciplinaria. La creciente integración de conocimientos en los ámbitos mencionados ha llevado a la fusión de las disciplinas mencionadas, formándose una nueva llamada mecatrónica. Esta nueva disciplina, está siendo aplicada tanto en la automatización y control de procesos productivos, como en el desarrollo de productos y aparatos de uso cotidiano.

Actualmente, la Facultad de Ingeniería, cuenta en su propuesta académica con las carreras de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería Electrónica, Maestría en Ingeniería Electrónica, acreditadas por la Comisión Nacional de Evaluación y



## ANEXO RESOLUCION CS N° 011/2020

### POSADAS,

Acreditación Universitaria (CONEAU); una Licenciatura en Seguridad e Higiene, Tecnicatura Universitaria en Mantenimiento Industrial.

Estas carreras no solo son importantes para satisfacer la demanda de profesionales en nuestra región, sino que también representan disponibilidad en recursos humanos e infraestructura para ampliar la propuesta académica de la Facultad de Ingeniería creando la carrera Ingeniería Mecatrónica. Esta nueva carrera proporcionará profesionales con capacidades y competencias para afrontar problemáticas que requieren conocimientos interdisciplinarios para ser resueltos.

Por su parte, la Facultad de Ingeniería lleva adelante distintos proyectos de investigación y desarrollo, entre los cuales se destacan los orientados a: desarrollo de equipamiento para la Industria forestal referidos a soluciones aplicando tecnología nacional para el escaneo 3D y cortes optimizados, desarrollo de forwarder 6x6 para aumento de la competitividad; diseño y desarrollo de cojinetes magnéticos radiales; monitoreo y seguimiento del impacto ambiental del sector industrial, gestión de recursos tecnológicos en pequeños aserraderos; control adaptativo y monitoreo vehicular, optimización de medición y registro de variables de producción para cultivos regionales; sistemas de riego fotovoltaico con seguidor solar para pequeñas huertas familiares y comunitarias, centrales hidroeléctricas, equipos y sistemas, entre otros. La mayoría de los proyectos de evaluación y financiación externa.

Los proyectos que se ejecutan en la unidad académica, confirman la disponibilidad de recursos humanos y materiales, que aportarán a esta nueva carrera una sólida formación a través de un cuerpo docente apropiado en cantidad y calidad que se desempeña no solamente en docencia, sino que también participa en proyectos de investigación, actividades de extensión y gestión. La Facultad de Ingeniería, posee recursos humanos altamente calificados en áreas específicas como ser: sistemas embebidos, redes de datos, comunicaciones, instrumentación y control, procesamiento de señales, energías renovables, inteligencia computacional, simulación, automatización y control de procesos, robótica, entre otras, que formarán parte del plantel docente de este proyecto.

La pertinencia para la creación de la carrera Ingeniería Mecatrónica, no sólo considera la necesidad visualizada en el sector productivo y de servicios, sino también el interés que despierta la carrera en nuestra región. En la Figura 1 pueden observarse los resultados de encuestas realizadas durante el segundo semestre del año 2015, donde participaron 282 alumnos de quinto y sexto año, provenientes de 17 escuelas secundarias de la provincia de Misiones con orientación técnica, quienes respondieron sobre el interés en carreras que podrían ofrecerse a futuro en nuestra Universidad. Cabe mencionar que esta muestra es representativa de la población de ingresantes a carreras de Ingeniería, teniendo en cuenta que la mayoría de los mismos provienen de escuelas con orientación técnica.

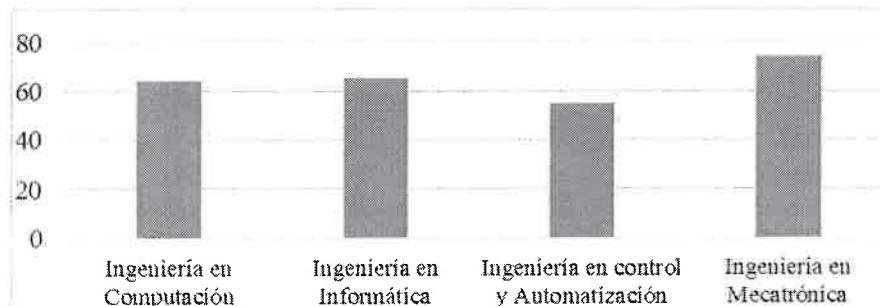


Figura 1. Resultado de encuesta sobre interés de nuevas carreras de Ingeniería en la U.Na.M. (año 2015)

*[Handwritten signatures]*

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

La creciente demanda por parte de la industria e instituciones de investigación ha creado la necesidad de preparar profesionales que se incorporen a los acelerados progresos y cambios de la tecnología. El concepto actual de mecatrónica representa un paso más en la evolución del "saber-hacer" tecnológico, lo cual trae como consecuencia que cambien las formas de trabajo, de investigar, de desarrollar, de operar y de dar mantenimiento. Así pues, la Ingeniería Mecatrónica se encarga de dicha necesidad, la cual nos obliga a formar profesionales modernos y multidisciplinarios.

### 3.- OBJETIVOS

El Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica tiene como objetivos específicos:

- Formar profesionales capaces de trabajar a través de las fronteras de las disciplinas componentes para identificar y usar la combinación correcta e innovadora de tecnologías, en las áreas de mecánica, electrónica, computación, control y automatización, para proveer la solución óptima al desarrollo de productos, procesos y sistemas autónomos, programables e inteligentes.
- Preparar a los profesionales para asimilar y gestionar, a través del aprendizaje continuo, nuevas tecnologías tales como: control numérico computarizado, diseño y manufactura integrada por computador, robótica, procesamiento de señales y nuevas tendencias tecnológicas, enfocadas a la modernización de los procesos productivos.
- Proveer a los profesionales la capacidad para abordar el desarrollo, la puesta a punto y el mantenimiento de los procesos mechatrónicos diseñados.
- Que el profesional sea capaz de utilizar con idoneidad los conceptos, principios y teorías que constituyen el ámbito de su competencia, aplicando metodologías adecuadas para las soluciones de los problemas de la especialidad.
- Fomentar la capacidad de constituirse en un motor de desarrollo regional y nacional proponiendo soluciones que satisfagan los aspectos tecnológicos en su área de actuación, considerando factores económicos, ambientales, de seguridad y de impacto social.

### 4.- PERFIL DEL EGRESADO

El Ingeniero Mecatrónico será capaz de aplicar los conocimientos necesarios para brindar soluciones a problemas profesionales relacionados con sistemas que funcionan bajo la integración de las áreas de mecánica, electrónica, informática, control y automatización, los cuales pueden estar conformados por procesos de control, sistemas embebidos, interfaces hombre-máquina y componentes mecánicos de precisión, que posibiliten obtener productos y/o automatismos programables dotados en ciertos casos de un grado de inteligencia tal que faciliten las actividades del ser humano en los procesos industriales.

El Ingeniero Mecatrónico identificará las necesidades regionales y nacionales en las que podrá implementar los conocimientos adquiridos, de manera tal de aportar soluciones en su área de actuación, considerando factores económicos, ambientales, de seguridad y de impacto social.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

En cuanto a su formación humana, se pretende que el Ingeniero Mecatrónico desarrolle actitudes de iniciativa, autonomía, pensamiento crítico y reflexivo, flexibilidad en el reenfoque a las soluciones de los problemas, apertura hacia el trabajo en equipos interdisciplinarios, la innovación, la predisposición al aprendizaje continuo, la conciencia y compromiso de la protección al medio ambiente y la optimización y racionalización de los recursos.

### 5.- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO MECATRÓNICO

"Se deja constancia, en forma expresa, que la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título de Ingeniero/a ELECTROMECÁNICO, ELECTRÓNICO y MECÁNICO con competencia reservada, según el régimen del Art. 43 de la Ley de Educación Superior, del cual depende el poseedor del título de Ingeniero/a Mecatrónico/a al cual, por si, le está vedado realizar dichas actividades."

Según la Resolución CE CIN N° 1131/16 (del 15/03/2016), el Ingeniero/a Mecatrónico/a es un profesional capacitado y habilitado para:

- Diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistema mecatrónicos que combinen la robótica industrial, sensores, actuadores, sistemas de control inteligentes, redes de comunicación industriales, inteligencia artificial, diseño y manufactura integrada por computadora.
- Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
- Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
- Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional

### 6.- DISEÑO CURRICULAR

#### 6.1.- REQUISITOS DE INGRESO

Los requisitos de ingreso estarán sujetos a lo solicitado en el correspondiente año académico y a lo establecido en el Artículo 7º de la ley N° 24.521 y su modificatoria N° 27.204/15.

#### 6.2. ASIGNATURAS POR BLOQUES CURRICULARES

Todas las asignaturas indicadas a continuación poseen un régimen de cursado presencial.

Tomando como referencia la **Resolución P. N° 360/16 de la Comisión de Acreditación del CONSEJO DE UNIVERSIDADES. ESTÁNDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA MECATRÓNICA, INGENIERÍA FERROVIARIA Y LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**



**ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020**
**POSADAS,**

Código	Asignatura	Bloque curricular	Carga Horaria
IM101	ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA	CB	160
IM102	CALCULO I	CB	165
IM103	FÍSICA I	CB	165
IM104	INGENIERÍA Y SOCIEDAD	CO	60
IM105	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	CB	75
IM106	QUÍMICA	CB	90
IM201	CÁLCULO II	CB	120
IM202	ESTADÍSTICA TÉCNICA	CB	60
IM203	FÍSICA II	CB	120
IM204	INFORMÁTICA	CB	75
IM205	INTRODUCCION A LA TECNOLOGÍA MECATRÓNICA	CB	90
IM206	MATEMÁTICA APLICADA	CB	90
IM207	TERMODINÁMICA	TB	90
IM208	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	TB	120
IM301	ELECTROTECNIA	TB	105
IM302	MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS	TB	105
IM303	DISEÑO APLICADO	TB	75
IM304	TECNOLOGÍA Y SELECCIÓN DE MATERIALES	TB	90
IM305	ACTUADORES ELECTROMECÁNICOS	TB	105
IM306	SISTEMAS DIGITALES	TA	105
IM307	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	TB	90
IM308	INGENIERÍA E INDUSTRIAS	CO	60
IM309	MECÁNICA RACIONAL	TB	60
IM401	PROGRAMACIÓN AVANZADA	TA	105
IM402	ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	CO	60
IM403	LEGISLACIÓN Y EJERCICIO PROFESIONAL	CO	90
IM404	ANÁLISIS DE SEÑALES Y CIRCUITOS	TB	105
IM405	MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS	TB	90
IM406	TECNOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	TA	90
IM407	CONTROL AUTOMÁTICO	TA	90
IM408	MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	TA	90
IM409	INGLÉS 1	CO	90
IM501	SISTEMAS DE CONTROL INTELIGENTE	TA	90
IM502	PROCESAMIENTO DE SEÑALES	TA	90
IM503	ROBOTICA INDUSTRIAL	TA	105
IM504	REDES DE COMUNICACION INDUSTRIALES	TA	105
IM505	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS	TA	105
IM506	HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	CO	90
IM507	PROYECTO MECATRÓNICO	TA	90
	PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA		200

Referencias:

CB: Ciencias Básicas

CO: Complementarias

TB: Tecnologías Básicas

TA: Tecnologías Aplicadas

# ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

Resumiendo:

Grupo/Bloque	Horas del Plan propuesto
Ciencias Básicas (CB)	1210
Tecnologías Básicas (TB)	1035
Tecnologías Aplicadas (TA):	1065
Complementarias (CO):	450
Práct. Prof. Supervisada (PPS):	200
Total de Horas	3960

### 6.3.- INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

Las cargas horarias de Intensidad de Formación Prácticas serán de acuerdo a lo recomendado para la carrera según: **Resolución P. N° 360/16 de la Comisión de Acreditación del CONSEJO DE UNIVERSIDADES. ESTÁNDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA MECATRÓNICA, INGENIERÍA FERROVIARIA Y LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Actividades de Proyecto y diseño	Práctica supervisada
445	323	231	200

### 6.4.- ASIGNACIÓN HORARIA Y RÉGIMEN DE CURSADO

#### PRIMER AÑO

CÓDIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	CRÉDITO HORARIO	
			Semanal	Total
IM101	Anual	ALGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	5-6	160
IM102	Anual	CALCULO I	5-6	165
IM103	Anual	FÍSICA I	5-6	165
IM104	Anual	INGENIERÍA Y SOCIEDAD	2	60
IM105	Anual	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	2,5	75
IM106	Anual	QUÍMICA	3	90
<b>TOTAL</b>				<b>715</b>

**ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020**
**POSADAS,**
**SEGUNDO AÑO**

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	CRÉDITO HORARIO	
			Semanal	Total
IM201	1°C	CÁLCULO II	8	120
IM202	1°C	ESTADÍSTICA TÉCNICA	4	60
IM203	1°C	FÍSICA II	8	120
IM204	1°C	INFORMÁTICA	5	75
IM205	2°C	INTRODUCCION A LA TECNOLOGÍA MECATRÓNICA	6	90
IM206	2°C	MATEMÁTICA APLICADA	6	90
IM207	2°C	TERMODINÁMICA	6	90
IM208	2°C	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	8	120
		<b>TOTAL</b>		<b>765</b>

**TERCER AÑO**

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	CRÉDITO HORARIO	
			Semanal	Total
IM301	1°C	ELECTROTECNIA	7	105
IM302	1°C	MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS	7	105
IM303	1°C	DISEÑO APLICADO	5	75
IM304	1°C	TECNOLOGÍA Y SELECCIÓN DE MATERIALES	6	90
IM305	2°C	ACTUADORES ELECTROMECÁNICOS	7	105
IM306	2°C	SISTEMAS DIGITALES	7	105
IM307	2°C	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	6	90
IM308	2°C	INGENIERÍA E INDUSTRIAS	4	60
IM309	2°C	MECÁNICA RACIONAL	4	60
		<b>TOTAL</b>		<b>795</b>

**CUARTO AÑO**

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	CRÉDITO HORARIO	
			Semanal	Total
IM401	1°C	PROGRAMACIÓN AVANZADA	7	105
IM402	1°C	ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	4	60
IM403	1°C	LEGISLACIÓN Y EJERCICIO PROFESIONAL	6	90
IM404	1°C	ANÁLISIS DE SEÑALES Y CIRCUITOS	7	105
IM405	2°C	MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS	6	90
IM406	2°C	TECNOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	6	90
IM407	2°C	CONTROL AUTOMÁTICO	6	90
IM408	2°C	MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	6	90
IM409	Anual	INGLÉS 1	3	90
		<b>TOTAL</b>		<b>810</b>

**ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020**
**POSADAS,**
**QUINTO AÑO**

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	CRÉDITO HORARIO	
			Semanal	Total
IM501	1°C	SISTEMAS DE CONTROL INTELIGENTE	6	90
IM502	1°C	PROCESAMIENTO DE SEÑALES	6	90
IM503	1°C	ROBOTICA INDUSTRIAL	7	105
IM504	2°C	REDES DE COMUNICACION INDUSTRIALES	7	105
IM505	2°C	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS	7	105
IM506	2°C	HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	6	90
IM507	Anual	PROYECTO MECATRÓNICO	6	90
		<b>TOTAL</b>		<b>675</b>

Para obtener el título de Ingeniero/a Mecatrónico/a, el estudiante deberá acreditar un mínimo de doscientas (200) horas de Práctica Profesional Supervisada (PPS) en sectores productivos y/o de servicios o en proyectos desarrollados por la institución.

**6.5.- RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES**
**PRIMER AÑO**

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	PARA CURSAR		PARA RENDIR
			Regularizada	Aprobada	Aprobada
IM101	Anual	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	-	-	-
IM102	Anual	CÁLCULO I	-	-	-
IM103	Anual	FÍSICA I	-	-	-
IM104	Anual	INGENIERÍA Y SOCIEDAD	-	-	-
IM105	Anual	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	-	-	-
IM106	Anual	QUÍMICA	-	-	-

**SEGUNDO AÑO**

Para cursar cualquier asignatura del 1º y 2º cuatrimestre de 2º año, el alumno deberá tener aprobada y/o regular las asignaturas correlativas que se indican en la siguiente tabla.

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	PARA CURSAR		PARA RENDIR
			Regularizada	Aprobada	Aprobada
IM201	1°C	CÁLCULO II	IM101-IM102	-	IM101-IM102
IM202	1°C	ESTADÍSTICA TÉCNICA	IM101-IM102	-	IM101-IM102
IM203	1°C	FÍSICA II	IM101-IM102 IM103	-	IM101-IM102 IM103
IM204	1°C	INFORMÁTICA	IM101-IM102	-	IM101-IM102
IM205	2°C	INTRODUCCION A LA TECNOLOGÍA MECATRÓNICA	IM102-IM103 IM203	-	IM102-IM103 IM203
IM206	2°C	MATEMÁTICA APLICADA	IM201-IM203	IM101 IM102 IM103	IM101-IM102 IM103-IM201 IM203

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

**POSADAS,**

IM207	2°C	TERMODINÁMICA	IM106-IM201 IM202	IM102 IM103	IM102-IM103 IM106-IM201 IM202
IM208	2°C	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	IM201	IM101 IM102 IM103 IM105	IM101-IM102 IM103-IM105 IM201

### TERCER AÑO

Para cursar cualquier asignatura de 3º año, 1º Cuatrimestre y 2º Cuatrimestre, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas de primer año.

Además, deberá tener aprobada y/o regular las asignaturas correlativas que se indican en la siguiente tabla.

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	PARA CURSAR		PARA RENDIR
			Regularizada	Aprobada	
IM301	1°C	ELECTROTECNIA	IM203-IM206	-	IM203-IM206
IM302	1°C	MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS	IM206	IM201	IM201-IM206
IM303	1°C	DISEÑO APLICADO	IM208-IM201	IM204	IM201-IM204 IM208-
IM304	1°C	TECNOLOGÍA Y SELECCIÓN DE MATERIALES	IM202-IM208	-	IM202-IM208
IM305	2°C	ACTUADORES ELECTROMECÁNICOS	IM206- IM301	IM203	IM203-IM206 IM301
IM306	2°C	SISTEMAS DIGITALES	IM204-IM205	IM203	IM203- IM204IM205
IM307	2°C	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	IM205-IM301	IM203	IM203-IM205 IM301
IM308	2°C	INGENIERÍA E INDUSTRIAS	IM205	-	IM205
IM309	2°C	MECÁNICA RACIONAL	IM201-IM206	-	IM201- IM206

### CUARTO AÑO

Para cursar cualquier asignatura del 1º cuatrimestre de 4º año, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas del 1º cuatrimestre de 2º año.

Para cursar cualquier asignatura del 2º cuatrimestre de 4º año, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas del 2º cuatrimestre de 2º año.

Además, deberá tener aprobada y/o regular las asignaturas correlativas que se indican en la siguiente tabla.

**ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020**
**POSADAS,**

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	PARA CURSAR		PARA RENDIR
			Regularizada	Aprobada	
IM401	1°C	PROGRAMACIÓN AVANZADA	IM305-IM306	-	IM305-IM306
IM402	1°C	ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	IM308	-	IM308
IM403	1°C	LEGISLACIÓN Y EJERCICIO PROFESIONAL	IM308	-	IM308
IM404	1°C	ANÁLISIS DE SEÑALES Y CIRCUITOS	IM301-IM307	-	IM301-IM307
IM405	2°C	MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS	IM302-IM309 IM304-	IM303	IM302-IM309 IM304- IM303
IM406	2°C	TECNOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	IM304-IM309	IM303	IM303-IM304 IM309
IM407	2°C	CONTROL AUTOMÁTICO	IM305-IM306 IM307-IM401 IM404	-	IM305-IM306 IM307-IM401 IM404
IM408	2°C	MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	IM306-IM307 IM301	-	IM301-IM306 IM307
IM409	Anual	INGLÉS 1		-	

**QUINTO AÑO**

Para cursar cualquier asignatura del 1º cuatrimestre de 5º año, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas del 1º cuatrimestre de 3º año.

Para cursar cualquier asignatura del 2º cuatrimestre de 5º año, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas del 2º cuatrimestre de 3º año.

Además, deberá tener aprobada y/o regular las asignaturas correlativas que se indican en la siguiente tabla.

CODIGO	RÉG. DICTADO	ASIGNATURA	PARA CURSAR		PARA RENDIR
			Regularizada	Aprobada	
IM501	1°C	SISTEMAS DE CONTROL INTELIGENTE	IM401-IM404 IM407	-	IM401-IM404 IM407
IM502	1°C	PROCESAMIENTO DE SEÑALES	IM401-IM404	-	IM401-IM404
IM503	1°C	ROBOTICA INDUSTRIAL	IM401-IM404 IM407-IM408	IM305 IM309	IM305-IM309 IM401-IM404 IM407-IM408
IM504	2°C	REDES DE COMUNICACION INDUSTRIALES	IM404-IM408	-	IM404-IM408
IM505	2°C	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS	IM405-IM407	-	IM405-IM407
IM506	2°C	HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	IM403	-	IM403
IM507	Anual	PROYECTO MECATRÓNICO	IM405-IM406 IM407-IM408	IM401 IM402 IM403 IM404	Todas las asignaturas

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### 6.6.- OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS

#### IM101 - ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

##### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de la Geometría Analítica estableciendo una correspondencia biunívoca entre un concepto geométrico y un concepto algebraico.
- Comprender los conceptos básicos del Álgebra Lineal relacionados al cálculo matricial, su aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de los espacios vectoriales, y sus transformaciones lineales.
- Aplicar los conceptos de Álgebra y Geometría Analítica en la resolución de situaciones problemáticas.

##### Contenidos mínimos

Vectores en el plano y en el espacio. Ecuación de la recta y el plano. Matriz: operaciones, propiedades y aplicaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Cónicas y cuádricas. Espacio vectorial. Cambio de base. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Estudio de la ecuación de 2º grado mediante Transformaciones Lineales. Álgebra de los Números Complejos. Álgebra de Boole.

#### IM102 - CÁLCULO I

##### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Aprender el significado de los conceptos y el lenguaje que caracterizan al Cálculo Diferencial e Integral.
- Aplicar los conceptos y procedimientos del Cálculo Diferencial e Integral para la resolución de situaciones problemáticas.

##### Contenidos mínimos

Funciones. Límite y Continuidad. Derivada. Integral indefinida. Integral Definida. Sucesiones. Series. Desarrollos en serie de potencia. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

#### IM103 - FÍSICA I

##### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Interpretar los principios de la mecánica, permitiendo de esta manera la comprensión de los fenómenos físicos y sus aplicaciones.
- Representar los fenómenos físicos mecánicos utilizando modelos matemáticos.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

- Comprender los fenómenos físicos a través de la experimentación.

### Contenidos mínimos

Mediciones, errores y conceptos básicos de estadística aplicados al laboratorio. Estática. Diagramas de cuerpo libre. Cinemática del punto. Dinámica del punto. Dinámica de sistemas de partículas. Cinemática del sólido. Dinámica del sólido. Gravitación. Movimiento oscilatorio. Elasticidad. Plasticidad. Hidrostática e hidrodinámica. Ondas Acústicas. Óptica geométrica.

### IM104 - INGENIERÍA Y SOCIEDAD

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender la esencia de la ingeniería y el papel que le corresponde en la sociedad, como mediadora social de la ciencia y la tecnología.
- Conocer los métodos de la ingeniería, destacando la importancia del diseño e identificando sus etapas o fases.
- Desarrollar capacidad para abordar la primera etapa del diseño: la percepción del problema.
- Analizar críticamente las situaciones problemáticas, integrando los aportes de los distintos campos de la ciencia.
- Estudiar métodos sistemáticos para abordar problemas complejos de ingeniería.
- Fomentar el emprendedurismo.
- Brindar herramientas para la gestión y trabajo en equipo.

### Contenidos mínimos

La Ingeniería y sus vinculaciones con la sociedad. Cualidades del ingeniero. Ciencia. Tecnología. Ciencia y Filosofía. Historia de la Ciencia, la Tecnología y la Ingeniería. El Diseño como eje central de la ingeniería. El Ingeniero y la comunicación. Conceptos de emprendedurismo. El trabajo en grupo. Sistematización del diseño, abordaje integral en las etapas del diseño. Herramientas del Diseño informacional, conceptual y detallado.

### IM105 - SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender a la representación gráfica como un lenguaje de comunicación fundamental para el ingeniero.
- Interpretar y representar los distintos objetos espaciales de la ingeniería.
- Adquirir los fundamentos de manejo de la técnica de expresión del diseño en croquis.
- Adquirir los conocimientos del diseño asistido por computadora, en 2D y en 3D.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### Contenidos mínimos

La representación gráfica como parte de la comunicación humana. Uso de las Normas IRAM sobre Dibujo Técnico para interpretar y expresar objetos de ingeniería. Manejo de instrumentos adecuados y de nociones básicas de diseño asistido por computadora. Realizar diseños en 3D utilizando herramienta de diseño asistido por computadora. Elaboración de planos 2D de piezas y de montajes a partir del diseño 3D, respetando las normas IRAM. Elaboración de planos (croquis) a mano alzada.

### IM106 - QUÍMICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Vincular los fenómenos químicos y la química con la ingeniería
- Analizar los fenómenos químicos a través de la resolución de problemas.
- Predecir el comportamiento de un sistema químico y sus aplicaciones.
- Comprender las propiedades electroquímicas de los elementos.
- Comprender las propiedades básicas de las reacciones químicas.
- Realizar trabajos experimentales aplicando las técnicas relacionadas con el diseño y puesta en marcha de un experimento.

### Contenidos mínimos

Principios de química: ciencia química y método científico. Estructura de la materia y sus propiedades. Elementos químicos. Tabla periódica. Metales y no metales. Fórmulas químicas. Reacciones químicas. Estequiometría. Soluciones químicas. Termoquímica. Equilibrio químico. Electroquímica. Cinética básica. Química del carbono. Propiedades químicas de los materiales conductores y semiconductores.

### IM201 - CÁLCULO II

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Aplicar los conceptos y procedimientos del Cálculo Diferencial e Integral a funciones de varias variables independientes y funciones vectoriales.
- Utilizar métodos numéricos e interpretar sus resultados.
- Utilizar herramientas informáticas en la resolución de problemas

### Contenidos mínimos

Funciones de varias variables. Límite y continuidad en funciones de varias variables. Derivadas parciales. Cambios de coordenadas. Fórmulas de Taylor y McLaurin en dos variables independientes. Integrales múltiples. Funciones vectoriales de variable real. Campos vectoriales. Integrales de línea de campos vectoriales y escalares. Operadores vectoriales. Integrales de superficie. Series de Fourier. Introducción a los métodos numéricos.7

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### IM202 - ESTADÍSTICA TÉCNICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender los beneficios y posibilidades de la aplicación de la estadística a problemas de ingeniería.
- Analizar datos en forma manual e informatizada.
- Diseñar experimentos.

#### Contenidos mínimos

Estadística Descriptiva. Probabilidad. Distribuciones de probabilidad. Estimación de parámetros. Contrastes de Hipótesis. Regresión Lineal. Aplicación a problemas reales de ingeniería.

### IM203 - FÍSICA II

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Interpretar los principios del electromagnetismo y la electrostática.
- Utilizar los principios del electromagnetismo para comprender el funcionamiento de máquinas y dispositivos eléctricos.
- Comprender los fenómenos físicos a través de la experimentación.

#### Contenidos mínimos

Electrostatica. Electromagnetismo. Circuitos eléctricos. Principios y aplicaciones de la mecánica cuántica. Principios básicos de las reacciones nucleares. Introducción a la física de los conductores y semiconductores.

### IM204 - INFORMÁTICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Manejar aplicaciones informáticas como herramientas auxiliares para la resolución de problemas específicos de la ingeniería.
- Elaborar estrategias lógicas (programas) para resolver problemas de ingeniería.

#### Contenidos mínimos

Fundamentos de la informática. Elementos fundamentales de la interfaz gráfica. Procesador de textos. Planilla de cálculo. Bases de datos. Servicios de internet. Sistemas de numeración. Álgebra de conmutación. Variables y funciones lógicas. Técnicas de programación. Lenguajes de programación.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### IM205 - INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA MECATRÓNICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender la necesidad de implementar soluciones multidisciplinarias a problemas de mecatrónica.
- Realizar actividades prácticas que despierten interés en las disciplinas de la carrera.
- Identificar y comprender el funcionamiento de los circuitos electrónicos básicos analógicos y digitales y sus diferentes configuraciones y verificar su funcionamiento mediante el uso de instrumentación básica.
- Incorporar conocimientos básicos relacionados a los elementos de máquinas y a los mecanismos.
- Introducir conocimientos sobre sistemas electrónicos, eléctricos y mecánicos de actuación para posicionar y/o desplazar mecanismos.
- Realizar actividades en equipo.

#### Contenidos mínimos

Conceptos de vinculaciones y Cadenas Cinemáticas. Componentes pasivos. Dispositivos semiconductores. Circuitos impresos (PCB). Construcción y puesta en funcionamiento de circuitos electrónicos elementales. Introducción a los distintos tipos de sensores y actuadores.

### IM206 - MATEMÁTICA APLICADA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Analizar funciones de variable compleja.
- Reconocer los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.
- Plantear modelos matemáticos con Ecuaciones Diferenciales, en el contexto de problemas de ingeniería.
- Resolver modelos matemáticos con Ecuaciones Diferenciales, en el contexto de problemas de ingeniería.

#### Contenidos mínimos

Funciones de variable compleja. Derivadas e Integrales en el plano complejo. Transformación conforme. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Transformada de Laplace. Ecuaciones Diferenciales Parciales.

### IM207 - TERMODINÁMICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Interpretar y hacer uso de los modelos termodinámicos con el propósito de obtener cambios de estado deseados.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

- Calcular las cantidades de energía transformadas y transferidas en el proceso termodinámico.
- Evaluar las transformaciones y transferencias de la energía en los procesos termodinámicos.
- Reconocer las leyes y principios básicos que rigen el funcionamiento de las máquinas térmicas.

### Contenidos mínimos

Conceptos fundamentales. Primer principio. Gases ideales y reales. Transformaciones con gases. Segundo principio. Transformaciones cíclicas con gases. Transformaciones energéticas. Flujo de Fluidos compresibles. Aire húmedo. Transmisión del Calor. Motores de combustión interna.

## IM208 - ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender y aplicar conceptos de sistema de fuerzas y momentos.
- Determinar e interpretar los grados de libertad y condiciones de equilibrios de estructuras sencillas.
- Interpretar y Aplicar los conceptos para la resolución de sistemas reticulados y de alma llena.
- Interpretar y aplicar conceptos del sólido deformable y la teoría de la elasticidad.
- Identificar y estudiar las distintas solicitudes y esfuerzos, abordando su resolución matemática, acompañada de su correspondiente interpretación física.
- Plantear y resolver problemas ingenieriles acorde a los conocimientos estudiados.

### Contenidos mínimos

Conceptos básicos. Sistemas de fuerzas. Equilibrio de sistemas. Momento estático. Momentos de segundo orden. Sistemas vinculados. Sistemas reticulados. Sistemas de alma llena y reticulada. Esfuerzos característicos. Pórticos y cadenas cinemáticas. Conceptos de teoría y de la elasticidad. Esfuerzos y solicitudes. Solicitación Axil. Solicitación por flexión. Solicitación por torsión. Solicitación por corte. Solicitaciones compuestas. Pandeo. Tensiones y deformaciones. Cálculo de sistemas reticulados por métodos numéricos. Teorías de rotura. Acciones dinámicas. Fatiga. Plasticidad. Concentración de tensiones. Teorías de viga. Teorías de columna. Columna. Teorías de placa y membrana. Cálculo de recipientes a presión. Teorías de sólido continuo. Estructuras reticuladas. Determinación de la matriz de rigidez. Cálculo matricial de estructuras reticuladas. Definición de tensión y deformación. Tensor de tensiones. Direcciones y tensiones principales. Círculo de Mohr. Teorías de rotura. Acciones dinámicas. Fatiga. Plasticidad. Concentración de tensiones.

## IM301 - ELECTROTECNIA

### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:



## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

- Adquirir los conceptos y fundamentos básicos de la electrotecnia para resolver problemas relacionados con circuitos eléctricos y electrónicos en corriente continua y corriente alterna de uso frecuente.
- Adquirir y utilizar los fundamentos básicos para la realización de una instalación eléctrica en aplicaciones mecatrónicas.

### Contenidos mínimos

Elementos de circuitos en corriente continua y corriente alterna. Leyes, principios y teoremas. Circuitos lineales y no lineales. Análisis de circuitos en corriente alterna monofásica y trifásica. Circuitos magnéticos. Circuitos acoplados. Análisis de circuitos con presencia de señales con armónicas. Régimen transitorio. Energía y potencia en circuitos eléctricos. Conductores eléctricos. Canalizaciones. Protecciones eléctricas. Selectividad. Tableros. Puesta a tierra. Protección contra descargas atmosféricas. Fusibles. Selección de componentes en instalaciones eléctricas. Transformadores. Autotransformadores. Simbología y normas.

## IM302 - MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS

### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Identificar y proyectar los componentes fundamentales de un sistema hidráulico.
- Entender la física de los componentes hidráulicos como bombas, válvulas, etc.
- Realizar la modelización física de sistemas hidráulicos.
- Formar un criterio de selección de diferentes componentes hidráulicos en función de los requisitos de proyecto existentes.
- Comprender el funcionamiento de máquinas hidráulicas que convierten la energía hidráulica en mecánica y viceversa.
- Identificar los principales parámetros a ser medidos en un sistema hidráulico para su operación y control.

### Contenidos mínimos

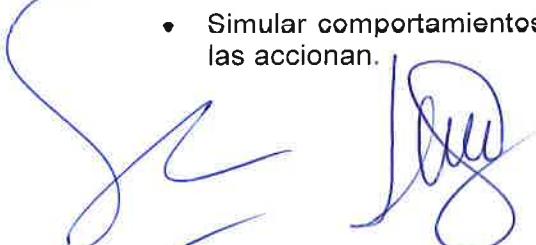
Propiedades de los fluidos. Hidrostática. Hidrodinámica. Teorema de la conservación dinámica. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Flujos viscosos incompresibles. Regímenes de escurrimiento. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Conductos a presión y a superficie libre, Cavitación y golpe de ariete. Máquinas hidráulicas: bombas, turbinas y ventiladores. Máquinas de desplazamiento positivo.

## IM303 - DISEÑO APLICADO

### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Elaborar modelos tridimensionales de partes y equipamientos mechatrónicos.
- Simular comportamientos de piezas mecánicas y su interacción con los elementos que las accionan.



## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

- A partir de lo aprendido, ser autónomo en la búsqueda y aprendizaje de otros conocimientos relacionados con el diseño computacional.

### Contenidos mínimos

Croquis. Diseño 3D asistido por computador. Introducción al método de los Elementos Finitos. Matemática Computacional. Simulación numérica.

### IM304 - TECNOLOGIA Y SELECCIÓN DE MATERIALES

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Identificar las principales propiedades de los materiales de uso en ingeniería.
- Seleccionar materiales para la construcción de componentes estructurales y de máquinas.
- Desarrollar metodología de provisión de Materiales.

### Contenidos mínimos

Estructura y propiedades de los metales y aleaciones (ferrosos y no ferrosos). Tratamientos térmicos. Ensayos: destructivos y no destructivos. Recubrimientos Cerámicos. Polímeros. Elastómeros. Materiales compuestos. Normalización nacional e internacional. Criterios de selección de Materiales

### IM305 - ACTUADORES ELECTROMECÁNICOS

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender los principios de funcionamiento de los principales tipos de actuadores electromecánicos.
- Identificar las principales aplicaciones en las que pueden utilizarse los distintos tipos de actuadores electromecánicos.
- Seleccionar el actuador en función de los requisitos de proyecto existentes.
- Comprender el modelo matemático por el cual pueden ser representados los distintos actuadores dentro de un sistema de control.

### Contenidos mínimos

Motores Asincrónicos (trifásicos y monofásicos). Motores Sincrónicos. Motores de Corriente Continua. Motores Paso a paso. Motores Brushless. Actuadores lineales. Actuadores piezoelectrómicos. Cálculo, diseño y selección de actuadores. Modelización de actuadores electromecánicos. Motor funcionando como generador.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### IM306 - SISTEMAS DIGITALES

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender el funcionamiento y las aplicaciones de los circuitos digitales.
- Analizar y comprender la operación de circuitos combinacionales y secuenciales.
- Comprender los principios de funcionamiento de los microprocesadores y microcontroladores.
- Programar dispositivos digitales.
- Identificar problemas que puedan solucionarse con electrónica digital programable.

#### Contenidos mínimos

Álgebra de Boole. Circuitos lógicos combinacionales. Flip-flops. Registros. Sistemas secuenciales. Sistemas de numeración. Códigos. Aritmética digital. Conversores A/D y D/A. Multivibradores monoestables y astables. Dispositivos de memoria. El Microprocesador. Estructura y funcionamiento de un sistema con microprocesador y microcontrolador. Módulos especiales. Programación en lenguaje "C". Dispositivos digitales programables (FPGA). Programación a través de lenguaje de descripción de hardware (VHDL).

### IM307 - ELECTRÓNICA ANALÓGICA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Analizar las características y el funcionamiento de circuitos que forman parte de equipos o sistemas analógicos electrónicos más complejos.
- Desarrollar en los alumnos la capacidad de diseñar, manejar y calcular dichos circuitos.
- Aplicar los conocimientos de la electrónica analógica a circuitos destinados a la medición de variables a través de sensores y transductores.

#### Contenidos mínimos

Amplificadores con transistores. Amplificador diferencial. Amplificadores operacionales y sus configuraciones clásicas. Circuitos realimentados. Filtros activos. Fuentes no reguladas y reguladas. Fuentes reguladas con componentes discretos, con circuitos integrados y soluciones mixtas. Osciladores. Circuitos sintonizados.

### IM308 - INGENIERÍA E INDUSTRIAS

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Vincular su área profesional con las empresas e industrias de la región.



## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

- Incorporar la creatividad como elemento expresivo en el diseño y/o el mejoramiento de procesos y productos.
- Incorporar en el alumno el valor de la investigación y la innovación en el desarrollo de la carrera profesional.

### Contenidos mínimos

Procesos en Empresas e Industrias regionales. Principios de la Gestión de la Calidad. Conceptos básicos de Metodología de la Investigación. Creatividad e Innovación.

### IM309 - MECANICA RACIONAL

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Modelar un sistema mecánico complejo y entender las ecuaciones principales que rigen dicho sistema.
- Comprender los enfoques Lagrangiano y Euleriano para la resolución de problemas.
- Realizar abstracciones de sistemas complejos en modelos simples.
- Comprender el papel del modelado de sistemas mecánicos y su inserción en un sistema mecatrónico.
- Determinar las respuestas de sistemas vibratorios de uno y varios grados de libertad a distintos tipos de perturbaciones.
- Utilizar las herramientas informáticas en la resolución y simulación de problemas.

### Contenidos mínimos

Geometría de masas. Centro de gravedad y momento de inercia. Fuerza dependiente del espacio. Potencial. Equilibrio. Cinemática del punto y de los sistemas. Cinemática relativa. Dinámica del rígido. Enfoques Lagrangiano y Euleriano. Sistemas oscilantes de uno y más grados de libertad. Mecánica analítica.

### IM401 - PROGRAMACIÓN AVANZADA

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender la estructura del hardware de un sistema de cómputo.
- Plantear y resolver problemas de ingeniería en mecatrónica utilizando lenguajes de programación orientada a objetos.
- Conocer la estructura y organización de los distintos sistemas operativos utilizados en computadoras.

### Contenidos mínimos

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

Hardware básico de computadoras. Sistemas operativos utilizados en sistemas automáticos industriales. Programación orientada a objetos y su aplicación a: RTOS, plataformas móviles, pantallas gráficas, interfaz gráfica de usuario. Programación de controladores lógicos programables (PLC), variadores de velocidad industriales, PC's industriales y sensores inteligentes. Programación de controladores industriales.

### IM402 - ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Reconocer los conceptos básicos de la Microeconomía y la Macroeconomía.
- Identificar los procesos para la Formulación y Evaluación de Proyectos.
- Aplicar las herramientas básicas económicas y financieras para la toma de decisiones de inversión.
- Tomar conocimiento del marco impositivo nacional para empresas fabricantes de productos y de provisión de servicios.
- Evaluar y formular proyectos de inversión; y la posterior planificación, seguimiento y el control de obras.
- Comprender los criterios Éticos Empresariales.

#### Contenidos mínimos

Modelos económicos. Microeconomía. Macroeconomía. Análisis de Costos. Evaluación y Formulación de Proyectos de inversión. Indicadores para la toma de decisiones: Flujo de Fondos; VAN; TIR; otros. Presupuesto. Financiamiento de Proyectos. Emprendedurismo. Estructura y Organización de Empresas. Planificación y Programación de Proyectos. Ética Empresarial y Responsabilidad Social Empresaria. Herramientas del mercado Importador/Exportador. Simulaciones de costos considerando marco impositivo vigente en diferentes situaciones contractuales.

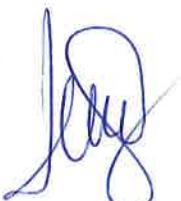
### IM403 - LEGISLACIÓN Y EJERCICIO PROFESIONAL

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Interpretar la legislación vigente para el ejercicio de la práctica profesional del ingeniero.
- Comprender la importancia de la ética, el compromiso social y las posibles responsabilidades en el ejercicio profesional.
- Aplicar las herramientas legales básicas para resolver situaciones problemáticas en la actuación profesional.
- Brindar los conocimientos básicos del Derecho (Civil, Comercial, Industrial, Laboral, etc.) orientados al ejercicio y a la práctica profesional del ingeniero.

S  
Contenidos mínimos



## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

Estructura legal argentina. Derecho público y privado, real y personal. Ejercicio profesional. Legislación laboral y comercial. Empresas y sociedades. Obra pública y privada. Localización de obras. Contratos. Licitaciones. Patentes y licencias. Pericias. Tasaciones y valuaciones. Consejos profesionales. Legislación de la construcción. Régimen de aguas. Régimen jurídico de la electricidad.

### IM404 - ANÁLISIS DE SEÑALES Y CIRCUITOS

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender y relacionar las características de señales y sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto.
- Conocer y aplicar las herramientas básicas del análisis espectral de señales a sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto.
- Comprender la utilidad de las herramientas analíticas en los dominios transformados de tiempo continuo y de tiempo discreto.
- Comprender y aplicar los fundamentos básicos del análisis de señales para resolver problemas de circuitos eléctricos y electrónicos, de sistemas mecánicos y electromecánicos.

#### Contenidos mínimos

Definición y propiedades de señales y sistemas de tiempo continuo y discreto. Función de transferencia en tiempo continuo. Análisis de circuitos a través de constelación de polos y ceros utilizando las transformadas de Laplace. Análisis de circuitos mediante la respuesta de amplitud y frecuencia: Regímenes transitorio y estacionario. Análisis de circuitos mediante la respuesta en el tiempo y su relación con el dominio de la frecuencia. Transformada Z. Función de transferencia en tiempo discreto. Análisis y síntesis de sistemas utilizando la transformada Z. Transformada de Fourier de tiempo continuo y discreto. Análisis espectral de señales con Transformadas de Fourier.

### IM405 - MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Aplicar conocimientos básicos de Mecánica Racional, Resistencia de Materiales, y Tecnología de los Materiales, en el cálculo de elementos de máquinas.
- Evaluar, comparar y seleccionar alternativas técnicas a problemas que se presentan en la práctica.
- Dimensionar elementos de máquinas.
- Estudiar e interpretar mecanismos sencillos.
- Decidir sobre elementos de máquinas y materiales a utilizar.
- Aplicar software específico de cálculo y simulación y comparar los resultados con los obtenidos a través de métodos analíticos.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

- Analizar los mecanismos comunes para determinar las características cinemáticas y sintetizarlos para conseguir un movimiento determinado.

### Contenidos mínimos

Fundamentos. Fatiga de elementos. Mecanismos y acoplamientos. Órganos de unión. Árboles y ejes. Muñones. Pivot. Recipientes a Presión. Ruedas Dentadas. Introducción a los mecanismos. Mecánica de lubricación. Cojinetes y rodamientos. Levas. Mecanismos de retención y amortiguación de energía. Transmisiones mecánicas con órganos flexibles. Cálculo de uniones soldadas en carga estática y en fatiga.

## IM406 - TECNOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Comprender el funcionamiento de las diferentes máquinas-herramientas y equipos utilizados en los procesos de producción.
- Optimizar los parámetros de trabajo en la utilización de las diferentes máquinas-herramientas.
- Programar las máquinas de mecanizado del tipo CNC.
- Realizar simulación de procesos de fabricación utilizando herramientas de CAM.
- Determinar los costos de producción.

### Contenidos mínimos

Proceso de mecanizado. Límites, ajustes, intercambiabilidad y tolerancias. Máquinas herramientas de baja y alta producción. Herramientas. Velocidad de corte. Potencia. Energía consumida en los procesos de mecanizado. Costos de producción. Soldadura. Corte, doblado, estampado y forja. Electroerosión. Extrusión. Laminación. Trafilación. Moldeo. Máquinas de control numérico. Manufactura Aditiva. Cálculo de operaciones con herramientas de CAM. Operaciones unitarias básicas de la industria regional. Automatización de procesos.

## IM407 - CONTROL AUTOMÁTICO

### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Analizar y comprender el funcionamiento de sistemas de control en tiempo continuo y tiempo discreto.
- Diseñar e implementar sistemas de control, lineales e invariantes en el tiempo que se presentan comúnmente en automatismos industriales, utilizando los enfoques clásico y de espacio de estado.
- Identificar, seleccionar y configurar equipamientos programables diseñados para realizar control automático de procesos.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### Contenidos mínimos

Conceptos básicos de sistemas de control. Modelado matemático y experimental de sistemas dinámicos lineales e invariantes en el tiempo de una entrada y una salida. Análisis y especificaciones de la respuesta transitoria. Errores en estado estacionario. Acciones clásicas de control. Análisis y diseño clásico de sistemas de control en el dominio del tiempo. Análisis y diseño clásico de sistemas de control en el dominio de la frecuencia. Criterios de estabilidad. Sistemas continuos versus sistemas discretos. Análisis y diseño de acciones clásicas de control en el dominio del tiempo discreto. Criterios de estabilidad. Análisis y diseño de sistemas de control discreto en el espacio de estado. Diseño e implementación de sistemas de control digital.

### IM408 - MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Adquirir los conocimientos y técnicas relacionadas a las mediciones y el registro de variables relacionadas a los procesos industriales.
- Reconocer los dispositivos electrónicos de instrumentación que existen en los sistemas mecatrónicos.
- Conocer los métodos de instalación, calibración y mantenimiento de los sensores de una instalación industrial.
- Conocer las topologías de sistemas distribuidos de medición y el papel de los sensores inteligentes en la configuración de redes de sensores.

### Contenidos mínimos

Medición y metroología. Sistemas de unidades mecánicas, eléctricas y electrónicas. Error, ajuste y tolerancia. Evaluación de la incertidumbre. Instrumentos de medición. Medición de variables de procesos mecánicos, eléctricos y electrónicos. Sensores y transductores de uso industrial y de sistemas mechatrónicos. Acondicionamiento de señales. Sistemas distribuidos de medición, topologías. Sensores inteligentes.

### IM409 - INGLES

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Adquirir una herramienta útil para la comunicación social.
- Interpretar textos técnicos escritos y orales sencillos.
- Llevar adelante intercambios orales simples.
- Redactar textos breves del género expositivo.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### Contenidos mínimos

Gramática: Las partes del discurso. Las funciones sintácticas de los constituyentes en la oración. Estructuras de oraciones: simples, compuestas, complejas y mixtas. Voz y tiempo verbal de las oraciones. – Lecto-comprensión: Requisitos de textualidad. Funciones de los elementos cohesivos. Estrategias lectoras. Ejercicios de interpretación de textos. – Audio-comprensión: Estrategias para la escucha. Ejercicios de Comprensión de mensajes orales. – Redacción: Textos del género expositivo. Modalidad de escritura en proceso.

### IM501 - SISTEMAS DE CONTROL INTELIGENTE

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Aplicar las metodologías de representación y resolución de problemas utilizadas en Inteligencia Artificial para ser empleadas en el abordaje de problemas que se presentarán en la actividad profesional.
- Implementar sistemas inteligentes utilizando lenguajes y herramientas de Inteligencia Artificial.
- Conocer la aplicabilidad, el desarrollo y la arquitectura de los llamados sistemas inteligentes artificiales.
- Profundizar en el conocimiento de agentes inteligentes, su diseño, los distintos tipos, los ambientes en donde deben desenvolverse y la aplicabilidad en distintas situaciones planteadas.
- Intervenir en el desarrollo de sistemas basados en conocimiento y sistemas expertos.

### Contenidos mínimos

Introducción a los sistemas de control inteligente. Búsqueda, métodos exhaustivos y heurística. Evaluación de complejidad. Planificación, algoritmos lineales y de ordenamiento parcial. Representación de conocimiento: redes semánticas y marcos, reglas de producción. Sistemas de control difuso. Sistemas expertos. Deducción natural. Razonamiento. Aprendizaje automático: redes neuronales, algoritmos genéticos y evolutivos.

### IM502 - PROCESAMIENTO DE SEÑALES

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Manejar herramientas básicas del procesamiento digital de señales.
- Interpretar las características esenciales de un procesador digital de señales.
- Conocer las diferentes técnicas de filtrado de señales.
- Seleccionar la técnica de filtrado más adecuada para la aplicación deseada.

Contenidos mínimos

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

Principios básicos del procesamiento de señales. Tecnología de procesadores digitales de señales. Filtrado digital de señales. Efectos de recursos finitos en el procesamiento de señales. Transformada rápida de Fourier. Filtros adaptativos. Técnicas de procesamiento de imágenes y sus aplicaciones. Técnicas de procesamiento de sonido y sus aplicaciones.

### IM503 - ROBÓTICA INDUSTRIAL

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Entender la problemática asociada al uso de robots en ambientes complejos.
- Comprender el funcionamiento de diferentes tipos de robots utilizados en la industria.
- Conocer y comprender lo referente a actuadores electrónicos de potencia para sistemas robóticos y automatismos industriales.
- Conocer y comprender los tipos de fuentes de alimentación conmutadas más utilizadas.
- Analizar el comportamiento y las estrategias de control utilizadas en robots.

#### Contenidos mínimos

Tipos de robots, morfología y configuraciones. Robots móviles, locomoción (bípedos, cuadrúpedos). Control de Articulaciones. Robots redundantes. Señales, sensores, actuadores e instrumentación. Sistemas de localización. Sistemas de posicionamiento. Sistemas de visión computacional. Sistemas de reconocimiento de voz. Modelación de robots industriales. Actuadores: Servomotores, drives electrónicos (Convertidores Estáticos CA-CC, CC-CC y CC-CA controlados y no controlados). Actuadores neumáticos e hidráulicos. Fuentes de alimentación conmutadas.

### IM504 - REDES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIALES

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Adquirir conceptos básicos relacionados con los sistemas de comunicaciones.
- Comprender los principios de las diferentes formas de modulación/demodulación.
- Conocer los diferentes medios de transmisión de señales y aplicaciones de cada tipo.
- Introducir los conocimientos sobre la intercomunicación entre sistemas y procesos industriales.
- Discernir los dispositivos que permiten intercomunicar los procesos distribuidos a lo largo de cadenas de montaje y procesos manufactureros.
- Comprender las jerarquías existentes en las comunicaciones industriales y los diferentes protocolos utilizados.
- Entender los principios de funcionamiento de sistemas remotos de supervisión y control denominados comúnmente sistemas SCADA.

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

### Contenidos mínimos

Conceptos básicos sobre telecomunicaciones. Principios de modulación/demodulación. Medios guiados y no guiados. Sistemas industriales de control. Topologías de redes. Buses de campo orientados a dispositivos, sensor-actuador y buses de altas prestaciones. Redes industriales inalámbricas. Procesos industriales basados en autómatas programables (PLC). Computadoras industriales. Sistemas para la gestión, supervisión y el control de producción (SCADA). Controladores industriales. Redes CAN.

### IM505 - INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Adquirir el conocimiento de las características de los circuitos hidráulicos y neumáticos, sus aplicaciones y alternativas, rangos de aplicación, ventajas y desventajas.
- Interpretar, leer y diseñar circuitos hidráulicos y neumáticos en consideración de sus características propias, utilizando la simbología normalizada.
- Resolver problemas prácticos de diseño de instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Implementar sistemas de control en procesos oleo-hidráulicos.

### Contenidos mínimos

Principios hidráulicos y neumáticos. Filtros. Depósitos. Control de la Energía hidráulica y neumática. Control de Dirección. Servoválvulas. Control de Caudal. Control de Presión. Bombas hidráulicas. Actuadores Lineales. Actuadores rotativos. Actuadores especiales. Músculos. Ventosas. Compresores. Hidrocinéticas. Elementos Auxiliares y Accesorios.

### IM506 - HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Desarrollar conciencia sobre la importancia de la higiene y la seguridad en el trabajo como así también, de la preservación del medio ambiente.
- Identificar riesgos en los ambientes laborales.
- Formar criterios generales sobre la preservación del medio ambiente.
- Interpretar los conceptos fundamentales relacionados con las normas de gestión ambiental y las de gestión de la seguridad y salud ocupacional.

### Contenidos mínimos

Higiene y seguridad en el trabajo. Accidentes y riesgos del trabajo. Legislación y normas. Riesgos en el ambiente laboral. Prevención de accidentes. Introducción a los sistemas de

## ANEXO RESOLUCION CS Nº 011/2020

POSADAS,

gestión de seguridad y salud ocupacional. Conceptos de ecología y recursos naturales. Implicancia y alcance de las actuaciones ambientales. Impacto de la actividad industrial en los ecosistemas. Políticas de gestión ambiental. Legislación y normas. Introducción a los sistemas de gestión ambiental. Nociones sobre auditoría ambiental y Estudios de Impacto Ambiental

### IM507 - PROYECTO MECATRÓNICO

#### Objetivos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Desarrollar un proyecto Mecatrónico, integrando los conocimientos recibidos durante el cursado de la carrera, considerando factores económicos, ambientales, de seguridad y de impacto social
- Estudiar y aplicar sistemas integrados por partes mecánicas, electrónicas e informáticas. Aprender sobre las interacciones existentes entre estas diferentes disciplinas, tanto sobre el funcionamiento global como sobre la concepción de sus ensamblajes complejos.
- Comprender las etapas del diseño integrado de productos para formular proyectos mecatrónicos.
- Identificar fuentes confiables de información y decidir sobre la relevancia de la misma.
- Diseñar, tomando decisiones en la búsqueda de las soluciones posibles y especificando cada una de las mismas.
- Incorporar metodologías de trabajo en equipo, creando habilidades y destrezas necesarias para el futuro desempeño como profesional.

#### Contenidos mínimos

Diseño integrado de productos. Gestión de Proyectos. Fases del Diseño: variables interviniéntes, concepción, diseño, simulación y/o implementación de un sistema mecatrónico.

Dra. María Sandra LIBUTTI  
Secretaria Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones

MSc. Ing. Aleia V. BOHREN  
Presidente Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones