



Universidad Nacional de Chilecito

Carrera

Ingeniería Mecatrónica

- ▶ Fundamentos
- ▶ Presentación
- ▶ Requisitos de Ingreso
- ▶ Objeto de la Profesión
- ▶ Alcances del Título
- ▶ Objetivos
- ▶ Diseño Curricular

1 - FUNDAMENTOS

El acelerado avance de la tecnología a nivel mundial impacta en el sector productivo regional y nacional, forzando a las industrias a incorporar nuevas estrategias de crecimiento que incluyan la automatización y el control en sus procesos. Esto requiere de ingenieros especializados en diferentes áreas entre la que sobresale la Ingeniería Mecatrónica.

El dominio de esta disciplina es indispensable para mantener operativos los procesos existentes y generar propuestas novedosas de procesos automatizados que demande la industria en el futuro próximo.

Es imprescindible disminuir la dependencia tecnológica de empresas extranjeras ya que su adquisición y mantenimiento provoca altos costos de inversión. El Ingeniero Mecatrónico está capacitado para desarrollar soluciones innovadoras, generar dispositivos de automatización y mecanismos que se convertirían en desarrollos tecnológicos.

En la región, las principales cadenas productivas son la olivícola, vitivinícola, frutícola (nogal). Otras fuentes importantes de ingresos son la industria del cuero y pieles secas, avícola, alimenticia (frutas y verduras envasadas), energías alternativas (eólica y solar), entre otras.

Estas industrias demandan de profesionales que estén capacitados para crear y mantener la tecnología necesaria para su funcionamiento, dotando de procesos automatizados que incrementen su productividad.

La Universidad Nacional de Chilecito se crea en la convicción de constituirse en un factor decisivo en el desarrollo regional. Es por ello que está comprometida con la formación de profesionales altamente preparados, capaces de adquirir conocimientos para afrontar nuevos retos, demostrando siempre un fuerte sentido de responsabilidad social, respeto a la cultura y el medio ambiente.

Ese compromiso se traduce en una oferta académica dinámica que intenta resolver los problemas que dificultan el desarrollo económico y social. La Mecatrónica es la aplicación de las últimas técnicas en ingeniería mecánica de precisión, electrónica, teoría de control y ciencias de la computación, para diseñar procesos y productos cada vez más funcionales y adaptables. La idea básica es aplicar nuevas tecnologías de control y de computadoras, conjuntamente con electrónica asociada según el caso, para obtener niveles de desempeño superiores de un dispositivo.

El Ingeniero Mecatrónico debe tener un enfoque integrador de la Mecánica, Electrónica, Informática y Control, para concebir, diseñar, implementar y operar procesos, sistemas y productos automatizados y de alta tecnología, con capacidad de adaptarse y preservar el medio ambiente. Está orientado a poseer los conocimientos y competencias necesarias para mejorar la competitividad industrial, siendo un profesional capaz de desempeñarse transversalmente en distintas cadenas productivas de valor.

Es una carrera que a nivel de grado se dicta desde hace algunos años en nuestro país y países latinoamericanos, especialmente en Brasil, Colombia y México, por lo que es una titulación que permitirá a sus futuros graduados, formar parte de programas de movilidad académica y profesional, en el marco de los acuerdos de validación de titulaciones entre países.

2 - PRESENTACIÓN DE LA CARRERA

2.1. - Carrera: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

2.2. - Tipo de Carrera: Grado

2.3.- Modalidad: Presencial

2.4. - Título que se otorga: **INGENIERO/A MECATRÓNICO/A**

2.5.- Duración: 5 años (10 cuatrimestres)

2.6. - Carga Horaria:

Horas Presenciales: 3. 570 hs

Práctica Profesional Supervisada: 200 hs

Total de horas: 3.770 hs reloj

2.7.- Dependencia: Escuela de Ingeniería

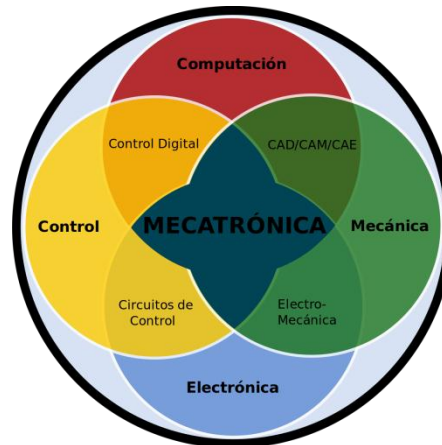
3 - REQUISITOS DE INGRESO:

- Tener el nivel medio de enseñanza.
- Mayores de 25 años con nivel medio incompleto según Artículo 7 de la Ley N° 24.521.
- Ajustarse a las disposiciones generales de ingreso a estudios de nivel universitario vigente en la Universidad Nacional de Chilecito.

4 - OBJETO DE LA PROFESIÓN

La mecatrónica surge de la combinación sinérgica de distintas ramas de la ingeniería, entre las que destacan: la mecánica, la electrónica, la informática y los sistemas de control. Su principal propósito es el análisis, diseño y ejecución de productos y de procesos de manufactura automatizados.

Ingeniería Mecatrónica es la profesión que se ocupa de formar profesionales integrales que teniendo un amplio conocimiento de componentes, dispositivos y herramientas electrónicas, mecánicas, eléctricas e informáticas, son capaces de concebir, diseñar, implementar y operar equipos, procesos, sistemas y productos automatizados y de alta tecnología con capacidad de adaptarse y preservar el medio ambiente, para mejorar la productividad y competitividad de las organizaciones.



4.1 Funciones y Actividades para las que se prepara el Graduado

La Ingeniería Mecatrónica tiene un enfoque integrador de la Mecánica, Electrónica e Informática y Control, por lo que las funciones de sus graduados están orientadas principalmente al desarrollo de equipos, procesos, sistemas y productos constituidos por componentes y dispositivos desarrollados por estas áreas del conocimiento.

Por lo tanto los ingenieros mecatrónicos se encargan de contribuir al desarrollo del país mediante los sistemas mecatrónicos, mejorando las industrias para lograr estándares de productividad. Al finalizar la carrera, un ingeniero mecatrónico está en la capacidad de:

- Desarrollar, ejecutar y mantener, preventiva y productivamente, soluciones integradas para el funcionamiento autónomo de procesos, el aumento de la productividad y mejoramiento de la calidad de los productos.
- Investigar, desarrollar, construir e implementar soluciones para el sistema de producción celular, avanzada y flexible, que se incluyen en el diseño y manufactura.
- Integrar, construir e innovar algoritmos inteligentes computacionales, robots estáticos o móviles para cumplir tareas específicas, de tal forma que realicen labores con mejor calidad, eficiencia y precisión.
- Mejorar los procesos tradicionales con el uso de tecnologías de punta y la integración de sus conocimientos en ingeniería.

4.2 Perfil del Título

El plan de estudio que se propone, procura lograr que el Ingeniero Mecatrónico graduado en la Universidad Nacional de Chilecito posea una sólida formación basada en fundamentos teóricos, metodológicos y éticos, que le den sustento jurídico, socioeconómico y tecnológico a su actividad profesional. El egresado debe poseer una sólida formación en:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería, Matemática, Química, Física, Computación.
- Ciencias de las Ingenierías Mecánica, Electrónica e Informática.
- Ciencias propias de la profesión como son: Robótica y Automatismos Industriales;

- Sistema en Tiempo Real, Dominio de limitaciones del entorno vibratorio, climático y electromagnético.
- Todos los conocimientos deben ser complementados con un Proyecto Final de Estudios (PFE) de un cuatrimestre de duración en el 5to año y una Práctica Profesional Supervisada (PPS) en una Empresa afín a la carrera.

El graduado debe poseer intereses científicos y sociales. Aptitudes tales como habilidades lógico-matemáticas, capacidad de análisis, talento para establecer relaciones interpersonales y vocación para el desafío de afrontar problemas y situaciones nuevas, aportando soluciones innovadoras.

5 – ALCANCES DEL TITULO

1. Diseñar y desarrollar proyectos cuyos principios de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial.
2. Concebir soluciones tecnológicas en la construcción de sistemas mecatrónicos, garantizando su óptimo funcionamiento.
3. Identificar, utilizar, y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles para la construcción de sistemas mecatrónicos.
4. Dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
5. Determinar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con sus especificaciones.
6. Interpretar la funcionalidad y aplicación de los sistemas mecatrónicos.
7. Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecatrónica.
8. Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en su actividad profesional.
9. Realizar peritajes en temas relacionados con su actividad profesional.

6 - OBJETIVO DE LA CARRERA

En la Carrera Ingeniería Mecatrónica se plantean como objetivos que el futuro graduado:

- Actúe con sentido crítico e innovador en la problemática de los sistemas mecatrónicos y proponga respuestas originales y alternativas pertinentes.
- Disponga de una eficiente formación teórica y formación práctica que permita iniciarse en sus actividades profesionales con idoneidad y disposición de capacitación permanente, ubicando e identificando las informaciones adecuadas.
- Posea los suficientes recursos técnicos y metodológicos que lo habiliten a participar y conducir tareas de su especie, integrar y conducir equipos de trabajo.
- Que sea capaz de:

- Planificar, analizar y resolver problemas teóricos y su aplicación a la realidad concreta.
- Adquirir competencias para establecer relaciones entre el contexto y los problemas a resolver.
- Fundamentar las distintas alternativas en la resolución de problemas.
- Desarrollar hábitos de claridad, orden y corrección en la expresión.
- Adquirir la habilidad para interpretar textos con diferentes terminologías y simbolismos.
- Participar activamente en la elaboración del propio aprendizaje.
- Desarrollar capacidad de razonamiento lógico, intuitivo y deductivo.
- Desarrollar con la profundidad adecuada los conceptos científicos de las distintas áreas.
- Valorar la aplicación de los contenidos científicos-tecnológicos en los diferentes campos del ejercicio profesional.
- Adquirir habilidades y actitudes para la formación continua.
- Reforzar actitudes de responsabilidad, compromiso, honestidad.
- Desarrollar hábitos de trabajo, orden y disciplina.
- Ubicar, analizar, seleccionar y evaluar la información adecuada al campo de estudio.
- Formar la conciencia ética en el desempeño profesional y la inserción social.
- Fomentar el intercambio de experiencias y conocimientos entre la Universidad, la industria e instituciones que realizan investigación y desarrollo en mecatrónica.

7 – DISEÑO CURRICULAR

El plan de estudio de la carrera "Ingeniería Mecatrónica" está estructurado en 5 (cinco) años, a razón de dos cuatrimestres por año, con una duración total de 3.570 horas de clase. Cada cuatrimestre con una extensión de 15 semanas, tendrá una carga horaria que no supere las 28 horas semanales.

La duración horaria total propuesta para la carrera, incluye el tiempo que insumirá el desarrollo de la asignatura Proyecto de Ingeniería Mecatrónica, para el que se estima una carga de 180 horas desarrolladas en el segundo cuatrimestre del quinto año. El trabajo en esta asignatura tiene el carácter de especializada, y su objeto es proporcionar una formación complementaria a la impartida por las asignaturas, y lograr la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y el acercamiento a la realidad del campo laboral.

El diseño curricular establece una evaluación de suficiencia de traducción y comprensión de idioma inglés al finalizar el tercer año, por ello se contempla el desarrollo de Talleres de Idioma Inglés, que estará dirigido a los alumnos que necesiten apoyo para afianzar el dominio de lecto-comprensión de textos técnicos. Los alumnos que posean conocimientos previos suficientes, acreditarán el dominio necesario a través de la evaluación escrita que se tomara al finalizar los respectivos Talleres, sin requerimientos de asistencia.

En el noveno y décimo semestre se incluyen asignaturas electivas que el estudiante deberá seleccionar a partir de una lista de asignaturas optativas, a los fines de obtener la formación especializada de su interés. Las asignaturas optativas posibilitarán la profundización de conocimientos y/o adquisición de destrezas o habilidades particularmente útiles en la formación del Ingeniero Mecatrónico.

Se adopta la modalidad cuatrimestral para el desarrollo de las asignaturas.

7.1. Organización del Plan de Estudio

Las asignaturas se encuentran en cuatro áreas: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias, más talleres de Lecto-Comprensión de textos técnicos en inglés, de acuerdo con el siguiente detalle:

- Ciencias Básicas (CB): Análisis Matemático I, Algoritmos, Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático II, Estructuras de Datos, Álgebra Lineal, Química General, Análisis Matemático III, Física I, Sistema de Representación, Física II, Matemáticas Especiales, Probabilidad y Estadística, Cálculo Numérico.
- Tecnologías Básicas (TB): Programación I, Programación II, Estática y Resistencia de Materiales, Electrotecnia, Termodinámica y Máquinas Térmicas, Ciencia de los Materiales, Mediciones Mecánicas, Eléctricas y Electrónicas, Máquinas Eléctricas Industriales, Mecánica Racional, Sistemas de Control, Electrónica Básica y Digital, Mecanismos y Elementos de Máquinas, Instalaciones Eléctricas Industriales, Computadores Digitales, Tecnología Industrial.
- Tecnologías Aplicadas (TA): Robótica Industrial I, Automatización Industrial, Control de Accionamientos Mecatrónicos, Diseño de Sistemas Mecatrónicos, Redes de Comunicación Industriales, Robótica Industrial II, Tecnología de Control de Sistemas Mecatrónicos, Proyecto de Ingeniería Mecatrónica. Optativa II.
- Ciencias y Tecnologías Complementarias (CO): Introducción a la Ingeniería, Economía y Sociedad, Ética y Legislación, Gestión de la Calidad, Seguridad, Higiene y Medio Ambiente, Organización Industrial. Optativa I.

7.2 Asignaturas Optativas

Las asignaturas optativas serán seleccionadas de una lista que la Dirección de la Carrera confeccionará anualmente a los fines de mantener una oferta actualizada de temáticas de interés.

A contar de la entrada en vigencia del presente plan de estudio la selección se hará sobre la base de las siguientes temáticas:

Optativa I

- Costos Industriales
- Formulación y Evaluación de Proyectos

- Investigación en Ingeniería
- Tendencias en Manufactura

Optativa II

- Base de Datos
- Inteligencia Artificial
- Investigación Operativa
- Modelos y Simulación
- Programación de Móviles

7.3. Estructura del Plan De Estudios

PRIMER AÑO							
ID	Asignatura	Área	Cuat	Carga Horaria		Correlatividades	
				Sem	Tot	Cursar	
						Reg	Apr
111	Análisis Matemático I	CB	1°	6	90	-	-
112	Algoritmos	CB	1°	5	75	-	-
113	Algebra y Geometría Analítica	CB	1°	5	75	-	-
114	Introducción a la Ingeniería	CO	1°	4	60	-	-
121	Análisis Matemático II	CB	2°	6	90	111	-
122	Estructuras de Datos	CB	2°	5	75	112	-
123	Algebra Lineal	CB	2°	4	60	113	-
124	Química General	CB	2°	5	75	-	-
125	Economía y Sociedad	CO	2°	3	45	114	-
Carga Horaria 1° Año					645		

SEGUNDO AÑO							
ID	Asignatura	Área	Cuat	Carga Horaria		Correlatividades	
				Sem	Tot	Cursar	
						Reg	Apr
211	Análisis Matemático III	CB	1°	4	60	121	111
212	Programación I	TB	1°	5	75	122	112
213	Física I	CB	1°	8	120	121	111,113
214	Sistemas de Representación	CB	1°	6	90	-	-
215	Ética y Legislación	CO	1°	3	45	125	-
221	Física II	CB	2°	7	105	123,211,213	121
222	Programación II	TB	2°	5	75	212	122
223	Estática y Resistencia de Materiales	TB	2°	6	90	124,213,214	-
224	Matemáticas Especiales	CB	2°	4	60	123,211	113
225	Organización Industrial	CO	2°	3	45	125,215	114
Carga Horaria 2° Año					765		

TERCER AÑO							
ID	Asignatura	Área	Cuat	Carga Horaria		Correlatividades	
				Sem	Tot	Cursar	
						Reg	Apr
311	Probabilidad y Estadística	CB	1°	6	90	121	111
312	Electrotecnia	TB	1°	6	90	213,224	-
313	Termodinámica y Máquinas Térmicas	TB	1°	6	90	211,213	124
314	Ciencia de los Materiales	TB	1°	6	90	124,213	121
321	Cálculo Numérico	CB	2°	5	75	211,222,311	122,123
322	Mediciones Mecánicas, Eléctricas y Electrónicas	TB	2°	6	90	213,312	-
323	Máquinas Eléctricas Industriales	TB	2°	6	90	213,312	-
324	Mecánica Racional	TB	2°	7	105	213,224	211
Carga Horaria 3° Año					720		

CUARTO AÑO							
ID	Asignatura	Área	Cuat	Carga Horaria		Correlatividades	
				Sem	Tot	Cursar	
						Reg	Apr
411	Sistemas de Control	TB	1°	6	90	222,312,321	212,224
412	Electrónica Básica y Digital	TB	1°	6	90	221,312	213
413	Robótica Industrial I	TA	1°	6	90	222,321,324	212
414	Mecanismos y Elementos de Máquinas	TB	1°	7	105	313,314,324	214,223
421	Instalaciones Eléctricas Industriales	TB	2°	6	90	312,322,323	224
422	Automatización Industrial	TA	2°	5	75	321,322,412	211
423	Computadores Digitales	TB	2°	5	75	322,412	222,224
424	Tecnología Industrial	TB	2°	6	90	414	314
425	Control de Accionamientos Mecatrónicos	TA	2°	4	60	323,411,413	214,211
Carga Horaria 4° Año					765		

QUINTO AÑO							
ID	Asignatura	Área	Cuat	Carga Horaria		Correlatividades	
						Cursar	
				Sem	Tot	Reg	Apr
511	Diseño de Sistemas Mecatrónicos	TA	1°	4	60	425	322
512	Redes de Comunicación Industriales	TA	1°	5	75	423	312
513	Robótica Industrial II	TA	1°	4	60	413,414,421	324,221
514	Tecnología de Control de Sistemas Mecatrónicos	TA	1°	5	75	423,425	321
515	Optativa I	CO	1°	4	60	(*1)	
521	Gestión de la Calidad	CO	2°	3	45	225	125,215
522	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	CO	2°	4	60	225	125,215
523	Proyecto de Ingeniería Mecatrónica	TA	2°	12	180	(*2)	
524	Optativa II	TA	2°	4	60	(*1)	
Carga Horaria 5° Año					675		

Para rendir el examen final de una asignatura previamente se deber aprobar el examen final de las asignaturas correlativas para cursar.

Al concluir tercer año los alumnos deberán acreditar mediante evaluación una Prueba de Suficiencia de lecto-comprensión de textos técnicos en inglés. A tal efecto, se incluyen cursos de inglés como actividad extracurricular en talleres de apoyo de distintos niveles.

Las asignaturas optativas se agrupan en las áreas: Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias. El alumno deberá elegir y aprobar al menos una de cada grupo, teniendo la posibilidad de optar por más de una.

(*1) La correlatividad para la asignatura optativa quedará establecida en oportunidad de la presentación, por parte de la Escuela, de las correspondientes planificaciones académicas.

(*2) Para cursar Proyecto de Ingeniería Mecatrónica los alumnos deberán tener 3° año completo aprobado. Para rendir Proyecto de Ingeniería Mecatrónica los alumnos deberán aprobar previamente el resto de las asignaturas del Plan De Estudios.

7.3. Tablas de Resumen

Resumen de horas por Cuatrimestre			
Cuatrimestre duración: 15 semanas			
Año	Cuat	Horas	
		Semanal	Cuatrimstral
1	1	20	300
1	2	23	345
2	1	26	390
2	2	25	375
3	1	24	360
3	2	24	360
4	1	25	375
4	2	26	390
5	1	22	330
5	2	23	345
Total			3570

Resumen por Bloques			
Bloque	RADIM	Horas	%
CB	710	1125	29,83
TB	545	1335	35,41
TA	545	735	19,50
CO	365	375	9,95
PPS	200	200	5,31
		3770	100%

7.4. Contenidos Mínimos

PRIMER AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE		
111 Análisis Matemático I	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Funciones reales de una variable real. Funciones algebraicas y trascendentes. Límites y continuidad. Derivadas. Definición. Interpretación geométrica. Reglas de cálculo. Derivadas de orden superior. Diferenciales. Aplicaciones. Formula de Taylor. Integrales indefinidas. Cálculo de primitivas. Integrales definidas.		
112 Algoritmos	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Resolución de problemas y algoritmos. Técnicas de diagramación. Datos simples: representación en memoria. Variables y constantes. Operadores. Estructuras de control básicas, procedimientos y funciones. Recursividad. Estrategias de implementación.		
113 Álgebra y Geometría Analítica	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Números complejos. Ecuaciones algebraicas. Polinomios. Vectores en el plano y en el espacio. Operaciones. Cálculo matricial. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Geometría Analítica. Rectas y planos. Cónicas. Traslación y rotación de ejes. Asociación de ecuaciones y figuras geométricas, orientando el estudio para la comprensión del Cálculo y la Física. Aplicaciones en Ingeniería.		
114 Introducción a la Ingeniería	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Historia de la Ingeniería. Definición de Ingeniería. Ciencia, técnica e ingeniería. La formación y profesión del ingeniero. Ética profesional. El método de la Ingeniería. Introducción a la Tecnología. El rol de la Ingeniería en el desarrollo tecnológico.		
PRIMER AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE		
121 Análisis Matemático II	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Sucesiones y series numéricas. Series de potencias. Análisis real para funciones de dos o más variables. Campos escalares y vectoriales. Análisis vectorial. Coordenadas generalizadas. Cálculo vectorial: divergencia, gradiente, rotor, función potencial. Teorema de Stokes, de la divergencia y asociados Gauss y Green. Integrales múltiples y curvilíneas. Aplicaciones.		
122 Estructuras de Datos	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Estructuras de datos: arreglos unidimensionales, arreglos multidimensionales. Manejo de memoria en ejecución. Estructuras de Datos lineales: pilas, colas, listas. Estructuras de Datos no Lineales: grafos y árboles. Almacenamiento en disco: gestión de archivos, acceso secuencial y directo.		
123 Álgebra Lineal	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Espacios vectoriales. Subespacios Dependencia e independencia lineal. Bases. Dimensión. Coordenadas. Transformaciones lineales. Núcleo e Imagen. Matriz de una transformación lineal. Sistemas de ecuaciones lineales. Vectores y valores propios. Diagonalización de matrices. Aplicaciones geométricas.		

124 Química General	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Estructura atómica. Ley periódica. Enlaces químicos. Estequiometría. Estado gaseoso. Soluciones. Coloides. Cinética química. Equilibrio químico. Ácidos y bases. Electroquímica. Termoquímica. Química nuclear. Hidrógeno, oxígeno, elementos de otros grupos. Agua. Aplicaciones en Ingeniería.		
125 Economía y Sociedad	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Concepto de empresa. Organización y gobierno. Planeamiento industrial. Logística interna y externa. Localización de proyectos industriales. Manejo de Recursos Humanos. Métodos y tiempos. Planificación y control de la producción. Conducción del personal. Análisis de costos. Oferta y demanda. Formación de precios.		
SEGUNDO AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE		
211 Análisis Matemático III	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias; métodos de resolución analíticos. Transformada de Fourier. Características. Transformada de Laplace, Transformada Z. Transformada inversa. Aplicaciones a la resolución de problemas de condiciones iniciales.		
212 Programación I	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Algoritmos fundamentales: recorrido, búsqueda, ordenamiento y actualización. Estrategias de Diseño Algoritmos: Divide y vencerás. Método voraz. Programación dinámica. Vuelta atrás. Ramificación y Poda. Análisis de Algoritmos: complejidad computacional, orden de complejidad, balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Algoritmos numéricos y propagación de error. Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos. Concurrencia y paralelismo. Verificación de algoritmos.		
213 Física I	Total = 120 hs	Semanal = 8 hs
Contenidos Mínimos: Mediciones y errores. Cinemática del punto material en una y en dos dimensiones. Leyes de Newton. Aplicaciones. Gravitación. Cinemática y Dinámica del Movimiento Rotacional. Trabajo y Energía. Conservación de la Energía. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. Equilibrio y Elasticidad. Estática y Dinámica de Fluidos. Movimiento Periódico. Ondas Mecánicas. Sonido. Temperatura. Calor.		
214 Sistemas de Representación	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Conocimiento del lenguaje del dibujo técnico. Conocimiento de normas nacionales e internacionales. Expresión gráfica con mano alzada y con instrumentos. Relación de dibujo con otras asignaturas y su aplicación. Lectura e interpretación de planos. Nociones sobre sistemas CAD y Análogos. Ploteado. Aplicaciones en Ingeniería.		
215 Ética y Legislación	Total = 45 hs	Semanal = 3 hs
Contenidos Mínimos: La ley. El Código Civil y de Comercio. Ordenanzas municipales. Plan maestro. Código de planeamiento. Código de edificación. Código eléctrico. Código de Obras Sanitarias. Sociedades comerciales. Patrimonio. Bienes. Bienes de Estado. Actos jurídicos. Contratos. Legislación impositiva y laboral. Ética Profesional.		

SEGUNDO AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE		
221 Física II	Total = 105 hs	Semanal = 7 hs
Contenidos Mínimos: Carga, campo y potencial eléctrico. Ley de Gauss. Capacitores y dieléctricos. Corriente y resistencia. Circuitos de corriente continua. Campo magnético. Inducción electromagnética. Inductancia. Corriente alterna. Introducción a las máquinas eléctricas. Campo electromagnético. Leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica Geométrica y Óptica Física. Fenómenos Ondulatorios.		
222 Programación II	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Paradigma orientado a objetos: estructura del programa. Objetos: propiedades y comportamiento. Igualdad e identidad. Atributos: tipos primitivos y objetos. Métodos: Constructores, sobrecarga, setters y getters, personalizados. Paso de mensajes. Diseño de clases: herencia, encapsulamiento y polimorfismo. Empaquetado de clases. Manejo de aserciones y excepciones. Colecciones.		
223 Estática y Resistencia de Materiales	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Formación y propiedades de los sistemas planos. Esfuerzos internos y externos, vigas y pórticos. Sistemas triarticulados. Geometría de las masas. Tracción y compresión. Flexión. Torsión. Corte. Pandeo. Fatiga. Sistemas reticulados. Acción dinámica de las cargas. Cables.		
224 Matemáticas Especiales	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Funciones de variables complejas. Representación y transformación conforme. Transformada de Laplace en el campo real. Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales. Métodos de resolución analíticos.		
225 Organización Industrial	Total = 45 hs	Semanal = 3 hs
Contenidos Mínimos: Concepto de organización y gobierno. Planeamiento industrial. Logística interna y externa. Localización de proyectos industriales. Manejo de Recursos Humanos. Métodos y tiempos. Planificación y control de la producción. Conducción del personal. Análisis de costos. Oferta y demanda.		
TERCER AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE		
311 Probabilidad y Estadística	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Espacio muestral y sucesos aleatorios. Técnicas de conteo. Probabilidad condicional. Teorema Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas. Esperanza y varianza. Distribuciones discretas de Bernoulli y Poisson. Distribuciones continuas: uniformes, exponencial y normal. Procesos aleatorios. Teorema central del límite. Estadística descriptiva. Medidas de tendencia central y variabilidad. Análisis exploratorio de datos. Muestreo al azar, inferencia. Estimación puntual y por intervalos para medias, proporciones y varianzas, diferencia de medias y de proporciones. Regresión y Correlación. Coeficiente de correlación lineal.		
312 Electrotecnia	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Elementos de circuitos. Leyes fundamentales y aplicaciones. Leyes de circuitos de corriente continua: Leyes de Kirchhoff, Teoremas de Thévenin y de Norton. Corriente alterna. Valor medio y eficaz. Representación vectorial de valores sinusoidales.		

Circuitos de corriente alterna. Potencia en corriente alterna. Régimen transitorio en CC y CA. Resonancia en circuitos. Teoría de cuadripolos pasivos. Corriente alterna polifásica. Corrientes poliarmónicas. Circuitos acoplados magnéticamente. Circuitos magnéticos. Campo magnético rotante.

313 Termodinámica y Máquinas Térmicas
Total = 90 hs
Semanal = 6 hs

Contenidos Mínimos: Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Energía. Potencial termodinámico. Regla de las fases. Vapor de agua. Ciclos de gases y vapores. Combustión. Aire húmedo. Transmisión de calor. Intercambiadores. Flujo de gases a alta velocidad. Motores de combustión internos. Combustión en calderas. Generación y conducción de vapor. Componentes de la instalación. Turbomáquinas. Instalaciones frigoríficas.

314 Ciencia de los Materiales
Total = 90 hs
Semanal = 6 hs

Contenidos Mínimos: Estructura de la asignatura. Niveles estructurales. Diagrama hierro carbono. Metales y aleaciones. Cerámicos y polímeros. Materiales inteligentes. Propiedades de los materiales. Tratamientos que modifican las propiedades. Aceros. Aleaciones no ferrosas. Soldaduras. Ensayos tecnológicos; no destructivos y mecánicos. Normalización nacional e internacional.

TERCER AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE
321 Cálculo Numérico
Total = 75 hs
Semanal = 5 hs

Contenidos Mínimos: Teoría de errores. Estudio de métodos abiertos y cerrados para solución de ecuaciones de una variable y sistemas de ecuaciones no lineales. Polinomios de interpolación e introducción a la aproximación funcional. Técnicas del álgebra numérica matricial. Derivación e integración numérica. Métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de primer orden.

322 Mediciones Mecánicas, Eléctricas y Electrónicas
Total = 90 hs
Semanal = 6 hs

Contenidos Mínimos: Medición y metrología. Sistemas de unidades mecánicas, eléctricas y electrónicas. Error, ajuste y tolerancia. Instrumentos de medición. Medición de variables. Ampliación del campo de medida. Acondicionamiento de señales.

323 Máquinas Eléctricas Industriales
Total = 90 hs
Semanal = 6 hs

Contenidos Mínimos: Transformadores: Principios de funcionamiento, curvas características, selección y puesta en funcionamiento. Motores sincrónicos: Principios de funcionamiento, curvas características, selección y puesta en funcionamiento. Motores asincrónicos Principios de funcionamiento, curvas características, selección y puesta en funcionamiento. Máquinas de corriente continua: características y funcionamiento. Servomotores eléctricos. Normas de protección.

324 Mecánica Racional
Total = 105 hs
Semanal = 7 hs

Contenidos Mínimos: Consideraciones generales sobre la mecánica. Geometría de masas: Centros de gravedad y momentos de inercia. Mecánica del punto material y de los sistemas de puntos materiales. Mecánica del cuerpo rígido y de los sistemas de cuerpos rígidos. Dinámica de sistemas. Mecánica analítica. Vibraciones.

CUARTO AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE		
411 Sistemas de Control	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Los sistemas de control. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Análisis de respuesta transitoria. Acciones básicas de control y tipos de sistemas. Análisis de estabilidad de sistemas de control. Análisis del lugar de raíces. Respuesta en frecuencia. Controladores en lazo cerrado. Técnicas de proyecto y compensación. Variable de estado. Introducción al control digital.		
412 Electrónica Básica y Digital	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Física electrónica: bandas de energía, funciones de distribución de Fermi-Dirac y Maxwell-Boltzmann, flujo de portadores de carga, física de las junturas. Física de semiconductores. Componentes semiconductores activos y pasivos. Circuitos integrados analógicos. Sistemas y códigos de numeración. Álgebra de Boole. Funciones lógicas. Circuitos combinacionales y secuenciales. Tecnología de los circuitos digitales. Conversores A/D y D/A. Circuitos integrados digitales. Acondicionamiento de señales.		
413 Robótica Industrial I	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Antecedentes. Definición y clasificación de los robots. Morfología del Robot. Estructura Mecánica de un robot. Descripción Espacial y Transformaciones. Obtención del modelo de Denavit - Hartenberg. Cinemática Directa. Cinemática Inversa. Control Cinemático. Diseño de un controlador y proyecto de un robot. Programación.		
414 Mecanismos y Elementos de Máquinas	Total = 105 hs	Semanal = 7 hs
Contenidos Mínimos: Introducción general a los mecanismos de máquinas. Fatigas de elementos de máquinas. Mecanismos y acoplamientos. Órganos de unión. Árboles y ejes. Muñones, pivotes, cojinetes y rodamientos. Levas. Mecanismos de retención y amortiguación de la energía. Transmisiones por fricción. Engranajes y mecanismos de engranajes. Lubricación. Embragues. Frenos. Suspensiones. Amortiguación.		
CUARTO AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE		
421 Instalaciones Eléctricas Industriales	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Elementos y materiales de las instalaciones eléctricas. Selección y montaje. Dispositivos de protección, maniobra y control de motores y servomotores. Luminotecnia: alumbrado interior y exterior. Instalaciones eléctricas industriales. Corrección del factor de potencia. Puesta a tierra.		
422 Automatización Industrial	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Principios y técnicas de la automatización industrial. Controladores Lógicos Programables. Modelado de Sistemas de Control Secuencial. Sistemas de Visión industrial. Supervisión, adquisición y control de datos.		
423 Computadores Digitales	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Arquitectura: unidades funcionales de microprocesadores y microcontroladores. Tipos y tecnologías de microprocesadores y microcontroladores. Funcionamiento interno de microprocesadores y microcontroladores. Periféricos de entrada/salida. Programación. El microprocesador como componente de un sistema. Aplicaciones. Microcontroladores industriales.		

424 Tecnología Industrial	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Mediciones. Tolerancias. Taladradoras. Tornos. Fresadoras. Rectificadoras. Comando Numérico. Hornos. Forja. Laminado. Trefilado. Extrusión. Embutido. Soldadura. Máquinas de transporte: cintas y cangilones. Técnicas y procesos de fabricación.		
425 Control de Accionamientos Mecatrónicos	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Sensores y transductores. Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Sistemas de actuación mecánica. Sistemas de actuación eléctrica. Modelos de sistemas básicos. Modelado de sistemas. Análisis de circuitos característicos.		
QUINTO AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE		
511 Diseño de Sistemas Mecatrónicos	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Métodos de concepción integrada. Integración de sistemas mecatrónicos. Seguridad, robustez, validación y ensayos. Control de sistemas mecatrónicos. Estudio de casos de sistemas mecatrónicos.		
512 Redes de Comunicación Industriales	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Capas del modelo OSI. Normas de comunicación. Sistema determinista y probabilístico. Estándares y protocolos de las redes de uso industrial: ASI, Profibus, Industrial Ethernet, PROFINET y Wireless. Páginas web integradas de control. Aplicaciones.		
513 Robótica Industrial II	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Respuestas dinámicas de sistemas. Modelado de sistemas dinámicos. Sistemas de primer y segundo orden. Formas de medir el comportamiento de los sistemas de segundo orden. Aplicaciones en un robot.		
514 Tecnología de Control de Sistemas Mecatrónicos	Total = 75 hs	Semanal = 5 hs
Contenidos Mínimos: Diferentes técnicas de control. Control difuso. Redes neuronales. Aplicaciones de dispositivos digitales aplicados al control: FPGA, DSP.		
515 Optativa I	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: ver 7.5. Asignaturas Optativas.		
QUINTO AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE		
521 Gestión de la Calidad	Total = 45 hs	Semanal = 3 hs
Contenidos Mínimos: Gestión de calidad en la empresa. Aseguramiento de la calidad. (Normas ISO, IRAM y otras). Inspección y control de calidad en el proceso productivo. Muestreos. Control estadístico de proceso. Normas nacionales e internacionales para el control de calidad.		
522 Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: La higiene del trabajo. La seguridad ambiental y del trabajo. Contaminación del ambiente de trabajo. Ventilación. Carga térmica sonora. Incendios. Radiaciones. Riesgo eléctrico. Iluminación y calor. Características constructivas de los establecimientos. Transporte de sustancias peligrosas. Trabajos con riesgos especiales. Efluentes y residuos. Legislación y normas.		

523 Proyecto de Ingeniería Mecatrónica	Total = 180 hs	Semanal = 12 hs
Contenidos Mínimos: Análisis del problema. Elaboración de una especificación. Propuestas de posibles soluciones. Selección de una solución idónea. Elaboración de un diseño detallado. Diseño mecatrónico. Concepción, diseño, implementación y operación de un sistema mecatrónico.		
524 Optativa II	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: ver 7.5. asignaturas Optativas.		

7.5. Asignaturas Optativas

OPTATIVA I		
1001 Formulación y Evaluación de Proyectos	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Administración de proyectos: manejo de actividades, riesgos, costos, recursos y tiempo. Entregables. Gestión de Configuración. Determinación de costos, presupuesto y financiamiento. Ciclo de vida del proyecto y del producto. Estudios Técnicos. Análisis de recursos humanos. El administrador del proyecto. Limitaciones. Factores críticos para el éxito. Identificación de necesidades e interesados. Dimensionamiento de proyectos. Cronograma. Técnicas de estimación. Herramientas de software para la estimación.		
1002 Tendencias en Manufactura	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Desarrollo de la Industria. Flujo de Procesos. Administración de la calidad Total. Mantenimiento Productivo total. Administración total del piso de trabajo.		
1003 Costos Industriales	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Análisis y Clasificación de Costos. Costos de los materiales. Costos de la M.O. Costos de amortización y generales de fabricación. Costos financieros. Costos para toma de decisiones. Sistemas de Costeo. Contabilidad de Costos.		
1004 Investigación en Ingeniería	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Fundamentos de la investigación en ingeniería. Planteo de proyectos de investigación. Búsqueda bibliográfica. Planificación de tareas de investigación. Conformación de grupos de investigación. Análisis de resultados y conclusiones. Redacción de informes y artículos técnicos. Participación del alumno en un proyecto de investigación dentro de algún grupo existente.		

OPTATIVA II		
2001 Programación de Móviles	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma (híbridas). Patrón MVC. Tecnologías HTML5, JS, CSS. Angular JS. Spring Rest full web service. Aplicación de un framework de desarrollo: Ionic.		
2002 Inteligencia Artificial	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs

Contenidos Mínimos: La inteligencia artificial tradicional. Historia. Distintos paradigmas. Tipos de razonamiento. Problemas específicos. Búsqueda y planificación. Razonamiento y deducción. Resolución de problemas de deducción. Lógicas no convencionales. Representación del conocimiento. Ingeniería de conocimiento y redes neuronales. Sistemas expertos.

2003 Investigación Operativa
Total = 60 hs
Semanal = 4 hs

Contenidos Mínimos: Programación Lineal. El Método Simplex. Análisis de Sensibilidad. Programación No Lineal. Modelos de Redes. Algoritmo del Árbol de Expansión Mínima. Ruta más Corta. Flujo Máximo. Flujo de Costo Mínimo. Programación por Camino Crítico. PERT. Teoría de juegos.

2004 Modelos y Simulación
Total = 60 hs
Semanal = 4 hs

Contenidos Mínimos: Introducción a las técnicas de simulación digital. Modelado de sistemas orientados a eventos discretos. Modelos estadísticos en simulación. Simulación de sistemas orientados a eventos dinámicos. Simulación dinámica. Desarrollo de experimentos de simulación. Aplicaciones.

2005 Base de Datos
Total = 60 hs
Semanal = 4 hs

Contenidos Mínimos: Introducción a los Sistemas de Base de Datos. Arquitectura de los DBMS. Usuarios de una BD. El Modelo Relacional. Definición, objetivos y características. Estructura del modelo. Estática del Modelo Relacional (estructuras y restricciones). Dinámica del Modelo Relacional (cálculo y álgebra relacional). Fases del proceso de diseño de BD. Propiedades de los modelos gráficos. El modelo Entidad-Relación: objetivos y cualidades. Componentes del Modelo Entidad-Relación. Mapeo del diagrama de Entidad-Relación al esquema del modelo relacional. Normalización. El lenguaje SQL. DDL (Lenguaje de Definición de Datos). DML (Lenguaje de Manipulación de Datos). DCL (Lenguaje de Control de Datos). Control de Transacciones. Desarrollo de prototipos. Estudio, desarrollo e implementación de casos de mayor complejidad.

8 – CONDICIONES DE EGRESO

Para obtener el Título de INGENIERO/A MECATRÓNICO/A los alumnos deberán tener cumplidos los siguientes requisitos:

- Presentar y defender un Proyecto de Ingeniería Mecatrónica, el que se iniciará con la asignatura Proyecto de Ingeniería Mecatrónica. La evaluación de la defensa del Proyecto se realizará una vez aprobadas la totalidad de asignaturas restantes, incluidas en el plan de estudios.
- Realizar, a partir de tener más del 75 % de las asignaturas aprobadas del plan de estudios, 200 horas de Práctica Profesional Supervisada (de acuerdo al reglamento respectivo de la universidad), la que será motivo de una evaluación final.
- Tener aprobada la Prueba de Suficiencia de Idioma Inglés.

Resumen:

TOTAL DE HORAS PRESENCIALES PARA EL TÍTULO DE INGENIERO: **3. 570 hs**

TOTAL DE HORAS PPS: **200 hs**

CARGA HORARIA TOTAL: **3. 770 hs**