



Universidad Nacional de Chilecito

HCS

Honorable Consejo Superior

ORDENANZA HCS Nº
Chilecito, (L.R.)

018-22
19 DIC 2022

Visto: El expediente Nº 1529/22, mediante el cual se gestiona la modificación del Plan de Estudios de la Carrera INGENIERÍA MECATRÓNICA, las Ordenanzas Nº 023-17 y Nº 016-19 del HONORABLE CONSEJO SUPERIOR, y

Considerando:

Que por medio de la Ordenanza Nº 023-17 se crea y aprueba el Plan de Estudios de la Carrera "INGENIERÍA MECATRÓNICA" de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHILECITO.

Que por medio de la Ordenanza Nº 016-19 del HONORABLE CONSEJO SUPERIOR se modifica el Plan de estudios Nº 023-17, teniendo en cuenta los requerimientos de la DIRECCIÓN NACIONAL DE GESTIÓN Y FISCALIZACIÓN UNIVERSITARIA (DNGY FU).

Que la Secretaria de Gestión Académica, Ingeniera Fernanda Beatriz CARMONA, eleva para consideración del Señor Rector, Doctor Germán Oscar ANTEQUERA, la modificación del Plan de Estudios de la Carrera INGENIERÍA MECATRÓNICA.





Universidad Nacional de Chilecito

ORDENANZA HCS Nº
Chilecito, (L.R.)

01 8-22
19 DIC 2022

Que dicha modificación se basa en los requerimientos de la Resolución del MINISTERIO DE EDUCACION DE LA NACIÓN 2021-1626-APN-ME, la cual establece aprobar nuevos contenidos curriculares básicos como: carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación práctica, estándares para la acreditación de la carrera de INGENIERÍA MECATRÓNICA y actividades profesionales referidas al título de INGENIERO MECATRONICO.



Que el Director de Escuela de Ingeniería, Ingeniero Enrique MARTÍNEZ eleva el Plan de estudios, los fundamentos, presentación, requisitos de ingreso, alcances del título, perfil del egresado, diseño curricular y condiciones de egreso de los alumnos.

Que el Señor Rector remite el proyecto referido para su tratamiento, a la Comisión Académica, Investigación y Vinculación Tecnológica del HONORABLE CONSEJO SUPERIOR.

Que luego del análisis la citada comisión se expidió mediante Despacho Nº 12, recomendando al cuerpo del HONORABLE CONSEJO SUPERIOR aprobar la propuesta de modificación del Plan de Estudios mencionado precedentemente.

Que el HONORABLE CONSEJO SUPERIOR, en la sesión de fecha 13 de Diciembre de 2022, resolvió su aprobación por unanimidad.



Universidad Nacional de Chilecito

Que es atribución de este cuerpo expedirse sobre el particular de acuerdo a lo establecido en el Artículo Nº 67 inciso h) del Estatuto Académico Universitario.

Por ello, y en uso de sus atribuciones,

**EI HONORABLE CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHILECITO**

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la modificación del Plan de Estudios Ordenanza Nº 023-17 del HONORABLE CONSEJO SUPERIOR de la Carrera INGENIERÍA MECATRÓNICA, y su modificatoria Nº 016-19, que se incorpora como Anexo I de la presente Ordenanza, en el marco del Artículo 67 Inciso h) del Estatuto Universitario.

ARTÍCULO 2º.- Registrar, notificar, comunicar a la Secretaria de Gestión Académica y archivar.

ORDENANZA HCS Nº

01 8-22

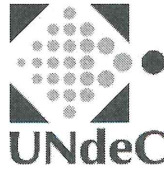


Ab. Rita Verónica Palacios
Secretaria de Actuaciones del HCS
Unidad Consejo Superior
UNdeC



Dr. Germán Oscar Antequera
Rector
Universidad Nacional de Chilecito

Lic. Ana Belén García Puente
Dir. Dpto de Cs. De la Educación y la Salud
Universidad Nacional de Chilecito



Universidad Nacional de Chilecito

Carrera

Ingeniería Mecatrónica

Plan de Estudios



- ▶ Fundamentos
- ▶ Presentación
- ▶ Requisitos de Ingreso
- ▶ Alcances del Título
- ▶ Perfil del Egresado
- ▶ Diseño Curricular
- ▶ Condiciones de Egreso

1 - FUNDAMENTOS

Esta propuesta contempla modificaciones para adecuar el Plan de Estudios aprobado por la Ordenanza HCS 023/17 de acuerdo a las nuevas exigencias planteadas en la Resolución del Ministerio de Educación de la Nación 1626/2021 que establece los estándares para la acreditación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

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

Carrera de Grado: **Ingeniería Mecatrónica**

Dependencia: **Escuela de Ingeniería**

Tipo de carrera: **Grado**

Título que se otorga: **Ingeniero/a Mecatrónico/a**

Modalidad: **Presencial**

Duración: **5 años**

Carga Horaria: **3770** (Cursado: 3. 570 + Práctica Profesional Supervisada: 200)

3 - REQUISITOS DE INGRESO:

- Ser egresado de Nivel Medio Público o Privado, o ser 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 – ALCANCES DEL TITULO

- Diseñar, calcular y desarrollar proyectos cuyos principios de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial.
- Concebir soluciones tecnológicas en la construcción de sistemas mecatrónicos, garantizando su óptimo funcionamiento.
- Identificar, utilizar, y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles para la construcción de sistemas mecatrónicos.
- Proyectar, dirigir y controlar los procesos de operación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- Certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de dispositivos o sistemas mecatrónicos de acuerdo con sus especificaciones.
- Interpretar la funcionalidad y aplicación de los sistemas mecatrónicos.

- Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecatrónica.
- Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en su actividad profesional.
- Realizar peritajes en temas relacionados con su actividad profesional.

5 – PERFIL DEL EGRESADO

El plan de estudio procura lograr que el Ingeniero/a Mecatrónico/a graduado/a 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 graduado/a debe poseer una sólida formación en:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería, Matemática, 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.

6 – DISEÑO CURRICULAR

El plan de estudio de la carrera "Ingeniería Mecatrónica" está estructurado en cuatrimestres con una duración de 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.

En el noveno y décimo cuatrimestre se incluyen asignaturas optativas que el estudiante deberá seleccionar a partir de una lista de asignaturas propuestas, 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.

6.1. Estructura del Plan De Estudios

PRIMER AÑO				
ID	Asignatura	Cuat	Carga Horaria	
			Sem	Tot
111	Análisis Matemático I	1°	6	90
112	Algoritmos	1°	6	90
113	Algebra y Geometría Analítica	1°	5	75
114	Introducción a la Ingeniería	1°	4	60
121	Análisis Matemático II	2°	6	90
122	Estructuras de Datos	2°	5	75
123	Algebra Lineal	2°	4	60
124	Química General	2°	5	75
125	Inglés	2°	6	90
Carga Horaria 1° Año				705



SEGUNDO AÑO				
ID	Asignatura	Cuat	Carga Horaria	
			Sem	Tot
211	Análisis Matemático III	1°	4	60
212	Programación I	1°	5	75
213	Física I	1°	6	90
214	Sistemas de Representación	1°	6	90
215	Ética y Legislación	1°	3	45
221	Física II	2°	6	90
222	Programación II	2°	5	75
223	Estática y Resistencia de Materiales	2°	6	90
224	Matemáticas Especiales	2°	4	60
225	Organización Industrial	2°	3	45
Carga Horaria 1° Año				720



TERCER AÑO				
ID	Asignatura	Cuat	Carga Horaria	
			Sem	Tot
311	Probabilidad y Estadística	1°	6	90
312	Electrotecnia	1°	6	90
313	Termodinámica y Máquinas Térmicas	1°	6	90
314	Ciencia de los Materiales	1°	6	90
321	Cálculo Numérico	2°	5	75
322	Mediciones Mecánicas, Eléctricas y Electrónicas	2°	6	90
323	Máquinas Eléctricas Industriales	2°	6	90
324	Mecánica Racional	2°	6	90
Carga Horaria 1° Año				705

CUARTO AÑO				
ID	Asignatura	Cuat	Carga Horaria	
			Sem	Tot
411	Sistemas de Control	1°	6	90
412	Electrónica Básica y Digital	1°	6	90
413	Computadores Digitales	1°	5	75
414	Mecanismos y Elementos de Máquinas	1°	6	90
421	Instalaciones Eléctricas Industriales	2°	6	90
422	Automatización Industrial	2°	5	75
423	Robótica Industrial I	2°	6	90
424	Tecnología Industrial	2°	6	90
425	Control de Accionamientos Mecatrónicos	2°	4	60
Carga Horaria 1° Año				750

QUINTO AÑO				
ID	Asignatura	Cuat	Carga Horaria	
			Sem	Tot
511	Diseño de Sistemas Mecatrónicos	1°	4	60
512	Redes de Comunicación Industriales	1°	5	75
513	Robótica Industrial II	1°	4	60
514	Tecnología de Control de Sistemas Mecatrónicos	1°	5	75
515	Optativa I	1°	4	60
521	Economía y Sociedad	2°	4	60
522	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	2°	4	60
523	Proyecto de Ingeniería Mecatrónica	2°	12	180
524	Optativa II	2°	4	60
Carga Horaria 1° Año				690

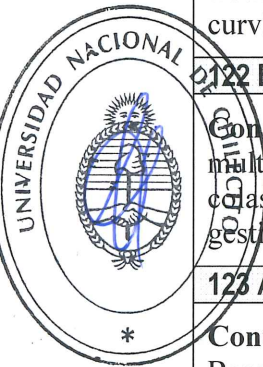


La prueba de suficiencia de inglés fue incluida como una asignatura del segundo cuatrimestre del primer año que los estudiantes deberán cursar y tener aprobada por examen final para poder cursar las asignaturas de 4° y 5° año. Los estudiantes que tengan aprobada la prueba de suficiencia de inglés tendrán aprobada la asignatura Inglés de la nueva versión.

6.2. 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 = 90 hs	Semanal = 6 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 Inglés	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Estrategias de Lecturas. Géneros Textuales. Tipos de Registros. Elementos lingüísticos y no lingüísticos. Estructuras gramaticales.		
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. 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 = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Mediciones y errores. Cinemática del punto material en una y en dos dimensiones. Leyes de Newton. Gravitación. Cinemática y Dinámica del Movimiento Rotacional. Trabajo y Energía. Conservación de la Energía. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. 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: Ordenamiento Jurídico. Derecho. La ley. Tratados internacionales. Constitución Nacional y Código Civil y Comercial de la Nación. Sujeto (persona humana y persona jurídica), Objeto y Causa de las Relaciones Jurídicas. Actos jurídicos. Derecho Tributario. Derecho Laboral. Derecho societario. Ética Profesional.		
SEGUNDO AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE		
221 Física II	Total = 90 hs	Semanal = 6 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. Campo electromagnético. Leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica Geométrica y Óptica Física.		
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. Transformada inversa. Transformada Z. 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. Formulación y Evaluación de Proyectos.

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 materia. 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. Modelos y Simulación.



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 = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: 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 combinatoriales y secuenciales. Tecnología de los circuitos digitales. Conversores A/D y D/A. Circuitos integrados digitales. Acondicionamiento de señales.		
413 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.		
414 Mecanismos y Elementos de Máquinas	Total = 90 hs	Semanal = 6 hs
Contenidos Mínimos: Introducción general a los mecanismos 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 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.		
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 6.3. Asignaturas Optativas.		
QUINTO AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE		
521 Economía y Sociedad	Total = 60 hs	Semanal = 4 hs
Contenidos Mínimos: Microeconomía, importancia en la Ingeniería. Oferta y demanda. Formación de precios. Ingeniería de Mercados. Mercado cambiario. Macroeconomía. Sector Público. Sector Financiero. Sector Externo. Inflación. Formulación y Evaluación de Proyectos.		
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 6.3. Asignaturas Optativas.		

6.3. 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.

El estudiante deberá elegir y aprobar al menos una asignatura del grupo que conforma la Optativa I y una del grupo que conforma la Optativa II.

La selección actual incluye las siguientes temáticas:

Optativa I

- Gestión de Calidad
- Investigación en Ingeniería
- Tendencias en Manufactura

Optativa II

- Programación de Móviles
- Inteligencia Artificial
- Base de Datos

OPTATIVA I		
1001 Gestión de Calidad	Total = 60 hs	Semanal = 4 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. Muestras. Control estadístico de proceso. Normas nacionales e internacionales para el control de calidad.

1002 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.

1003 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.

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

Contenidos Mínimos: Introducción a los Sistemas de Base de Datos. Arquitectura de los DBMS. Modelo Entidad-Relación. Modelo Relacional. El lenguaje SQL. Estudio, desarrollo e implementación de casos.

7 – CONDICIONES DE EGRESO

Para obtener el Título de Grado de Ingeniero/a Mecatrónico/a, el/la estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Aprobar las asignaturas incluidas en la estructura del Plan de Estudio.
- Realizar y Aprobar 200 horas de Práctica Profesional Supervisada de acuerdo a la reglamentación vigente.
- Presentar, defender y aprobar un Proyecto de Ingeniería Mecatrónica requerido en la asignatura correspondiente.

