



# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

... (98)

## TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Mecatrónico

## PLAN DE ESTUDIOS

CICLO BÁSICO						
CARRERA INGENIERÍA MECATRONICA						
MATERIAS		HORAS SEMESTRE			TOTAL HORAS	PRE-REQUISITOS
1er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 1	9	60	60	15	135	
CÁLCULO 1	6	45	45		90	
GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	30	45		75	
ALGEBRA LINEAL 1	6	30	30	30	90	
DIBUJO TÉCNICO	4	30		30	60	
GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	3	15	30		45	
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>		<b>495</b>		<b>495</b>	
2º SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 2	8	60	45	15	120	FÍSICA 1
CÁLCULO 2	6	45	45		90	CÁLCULO 1, GEOM. ANALITICA GEOM. DESCRIPTIVA
ALGEBRA LINEAL 2	6	45	45		90	ALGEBRA LINEAL 1, GEOM. ANALÍTICA
QUÍMICA GENERAL	5	30	30	15	75	
COMPUTACIÓN	4	30		30	60	
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
3er SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FÍSICA 3	8	60	45	15	120	FÍSICA 2
CÁLCULO 3	4	30	30		60	CÁLCULO 2
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	6	30	30	30	90	ALGEBRA LINEAL 2
ELECTROMAGNETISMO 1	6	60	30		90	ALGEBRA LINEAL 2, CALCULO 2
ESTÁTICA	6	60	30		90	FÍSICA 1, CÁLC. 2, ALG. LINEAL 2
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>		<b>450</b>		<b>450</b>	

CSU/SG/bsv/ala

Página 139 de 209





# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

.../... (99)

4° SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
FISICA DE SEMICONDUCTORES	6	45	30	15	90	FÍSICA 3
METODOS NUMERICOS	6	30	30	30	90	CÁLCULO 3, ALGEBRA LINEAL 1, COMPUTACION
DINÁMICA	6	30	60		90	ESTATICA, CALCULO 3
TEORIA DE CIRCUITOS	8	45	45	30	120	ELCTROMAGNETISMO 1
PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS	6	45		45	90	COMPUTACION
<b>TOTALES</b>	<b>32</b>		<b>480</b>		<b>480</b>	

CICLO PROFESIONAL						
INGENIERÍA MECATRONICA						
MATERIAS		HORAS SEMESTRE			TOTAL DE HORAS	PRE-REQUISITOS
5TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
SEÑALES Y SISTEMAS	5	45	15	15	75	MÉTODOS NUMÉRICOS, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
ELECTRÓNICA 1	8	45	30	45	120	FÍSICA DE SEMICONDUCTORES, TEORÍA DE CIRCUITOS
TERMODINÁMICA	5	30	45		75	FÍSICA 2, CÁLCULO 3
MECANISMOS	5	30	45		75	DINÁMICA, DIBUJO TÉCNICO
MATERIALES 1	4	45	15		60	QUÍMICA GENERAL
MECÁNICA DE SÓLIDOS	4	30	30		60	DINÁMICA
<b>TOTALES</b>	<b>31</b>		<b>465</b>		<b>465</b>	
6TO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
ELECTRÓNICA 2	6	45	45		90	ELECTRÓNICA 1
ELEMENTOS DE MÁQUINAS	4	30	30		60	MECANISMOS, MECÁNICA DE SÓLIDOS, MATERIALES 1
ACTUADORES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	5	30	30	15	75	TEORÍA DE CIRCUITOS
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	6	45	45		90	TERMODINÁMICA
PROYECTO 1	4			60	60	ELECTRÓNICA 1, PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS
DISEÑO LÓGICO DIGITAL	6	60		30	90	ELECTRÓNICA 1
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>		<b>495</b>		<b>495</b>	

CSU/SG/bsv/ala

Página 140 de 209





# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

.../... (100)

7MO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	5	45	30		75	SEÑALES Y SISTEMAS
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 1	4	30		30	60	SEÑALES Y SISTEMAS
CONTROLADORES LÓGICOS	4	30	30		60	ELECTRÓNICA 2
SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS	4	45		15	60	FENÓMENOS DE TRANSPORTE
SISTEMAS DIGITALES 1	6	60		30	90	DISEÑO LÓGICO DIGITAL
PROYECTO 2	4			60	60	PROYECTO 1, ACTUADORES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS
DIBUJO MECÁNICO	4			60	60	ELEMENTOS DE MÁQUINAS
<b>TOTALES</b>	<b>31</b>		<b>465</b>		<b>465</b>	
8VO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 2	4	30		30	60	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 1
INSTRUMENTOS PARA CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	4	45		15	60	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 1
SISTEMAS DIGITALES 2	6	60		30	90	SISTEMAS DIGITALES 1
FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	5	45		30	75	ELECTRÓNICA 2
PROYECTO 3	4			60	60	PROYECTO 2, SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS, DIBUJO MECÁNICO
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
CONTABILIDAD Y FINANZAS	4	30	30		60	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>		<b>435</b>		<b>435</b>	
9NO. SEMESTRE	C	CPr	Tall	Lab	SEM	
ROBÓTICA 1	4	45		15	60	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO 2, INSTRUMENTOS PARA CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	4	60			60	SISTEMAS DIGITALES 2



CSU/SG/bsv/ala

Página 141 de 209



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
 C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
 Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
 CC: 910, Asunción - Paraguay  
 Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
 Resolución N° 0346-00-2013

... (101)

SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL	6	60	30		90	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES, CONTROLADORES LÓGICOS
PROYECTO 4	4			60	60	PROYECTO 3, FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA IND.
LEGISLACIÓN	2	30			30	REGULAR DEL 6TO SEMESTRE
FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	2	30			30	CONTABILIDAD Y FINANZAS
OPTATIVA 1	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>26</b>		<b>390</b>		<b>390</b>	
<b>10MO. SEMESTRE</b>	<b>C</b>	<b>CPr</b>	<b>Tall</b>	<b>Lab</b>	<b>SEM</b>	
GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3	45			45	LEGISLACIÓN
ROBÓTICA 2	4	45		15	60	ROBÓTICA 1
REDES INDUSTRIALES	5	45		30	75	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3	45			45	LEGISLACIÓN
OPTATIVA 2	4	60			60	SEGÚN OPTATIVA
<b>TOTALES</b>	<b>19</b>		<b>285</b>		<b>285</b>	

### DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA Y CREDITOS

	CREDITOS	H. CATEDRA	H. RELOJ
CICLO BASICO	124	1860	1550
CICLO PROFESIONAL	169	2535	2112,5
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>	<b>4395</b>	<b>3662,5</b>

### EJES TEMÁTICOS

#### CICLO BASICO

#### PRIMER SEMESTRE

**Física 1:** Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.

**Calculo 1:** Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

CSU/SG/bsv/ala





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL  
(102)

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

**Geometría Analítica:** Planos y rectas en el espacio  $R^3$ ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas, cilíndricas y cónicas; Secciones con planos.

**Algebra Lineal 1:** Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

**Geometría Descriptiva:** Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

**Dibujo Técnico:** Dibujo Geométrico; Dibujo Isométrico; Sistemas de Multivistas; Otros sistemas de representación gráfica; Diseño asistido por computador.

### SEGUNDO SEMESTRE

**Física 2:** Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

**Calculo 2:** Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilíneas y de superficies; Funciones de variable compleja.

**Álgebra Lineal 2:** Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

**Química General:** Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.

**Computación:** Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

### TERCER SEMESTRE

**Física 3:** Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.



CSU/SG/bsv/ala



# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (103)

**Cálculo 3:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

**Probabilidad y Estadística:** Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersión; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

**Estática:** Introducción; Estática de la Partícula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual.

**Electromagnetismo 1:** Carga eléctrica; Solución de problemas electrostáticos; Campo eléctrico en un medio dieléctrico; Energía electrostática; Corrientes estacionarias; Campo magnético; Inducción electromagnética.

## CUARTO SEMESTRE

**Dinámica:** Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.

**Física de Semiconductores:** Balística del Electrón. Niveles y bandas de energía. Conducción en metales. Conducción en semiconductores. Diodo Semiconductor. Transistores. Conducción en gases. Materiales conductores. Materiales Magnéticos. Alambres y Cables. El calor y la sobre elevación de temperatura. Capacitores. Inductores. Transformadores. Blindajes y estabilidad de los circuitos. Circuitos impresos, modulares e integrados. Técnicas constructivas.

**Métodos Numéricos:** Introducción al MAT-LAB; Solución de ecuaciones no lineales de una variable; Matrices y Sistemas de ecuaciones lineales; Interpolación numérica y Aproximación polinomial; Ajuste de curvas (opcional); Diferenciación numérica; Integración numérica; Ecuaciones Diferenciales; Optimización numérica (opcional).

**Programación Orientada a Objetos:** Paradigma de programación, Conceptos básicos de la programación orientada a objetos, La notación UML, La herencia, La modularidad en la programación orientada a objetos, Lenguaje de programación orientada a objetos, El lenguaje de programación C++, Programación orientada a objetos en C++, Herencia en C++, Manejo de excepciones en C++, Persistencia en C++, Proyectos.

**Teoría de Circuitos:** Conceptos básicos de la teoría de circuitos, Métodos de análisis de circuitos, Teoremas de la teoría de circuitos, Condensadores y bobinas, Análisis transitorio de circuitos de primer y segundo orden, Análisis de circuitos en régimen sinusoidal permanente, Respuesta en frecuencia, Circuitos magnéticamente acoplados, Amplificadores Operacionales, Prácticas de laboratorio.

CSU/SG/bsv/ala

Página 144 de 209





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (104)

### CICLO PROFESIONAL

#### QUINTO SEMESTRE

**Señales y Sistemas:** Fundamentos de las señales y sistemas, Representación de señales periódicas mediante series de Fourier, La transformada continua de Fourier, La transformada de Fourier en tiempo discreto, La transformada de Laplace, La transformada Z, Prácticas.

**Electrónica 1:** La abstracción de circuitos, Dispositivos de amplificación, Respuesta en frecuencia de los amplificadores, Características del amplificador realimentado, Respuesta en frecuencia del amplificador realimentado, Rectificadores y fuentes de alimentación, Circuitos y sistemas de potencia, Prácticas de laboratorio.

**Termodinámica:** Conceptos básicos, Propiedades de las sustancias puras, Primera ley de la termodinámica, Segunda ley de la termodinámica, Entropía, Ciclos de potencia de gas, Ciclos de potencia de vapor y combinados, Ciclos de refrigeración, Mezcla de gases, Reacciones químicas, Mezcla de gas-vapor y acondicionamiento de aire.

**Mecanismos:** Mecanismos y máquinas, Síntesis gráfica de eslabonamientos, Análisis de posiciones y síntesis analítica de mecanismos, Análisis de velocidades, Análisis de aceleraciones, Diseño de levas, Rodamientos, Engranajes y trenes de engranajes.

**Materiales 1:** Organización atómica de materiales metálicos y cerámicos, Difracción de rayos X, Defectos cristalinos y estructura no cristalina, Microscopía, Difusión en estado estacionario y no estacionario, Diagramas de fase: evolución del equilibrio micro estructural, Cinética: tratamiento térmico, Aleaciones ferrosas y no ferrosas, Cerámicos y vidrios, Materiales compuestos.

**Mecánica de Sólidos:** Tensiones y deformaciones en barras cargadas axialmente, Tensiones y deformaciones bidimensionales y tridimensionales, Torsión, Fuerza cortante y momento flector, Tensiones en vigas, Deformaciones en vigas, Pilares, Método de energía en el análisis estructural.

#### SEXTO SEMESTRE

**Electrónica 2:** Conceptos básicos, Características del amplificador realimentado, Amplificadores operacionales, Diseño de filtros activos mediante amplificadores operacionales, Estabilidad y generadores de formas de onda, Ruido.

**Elementos de Máquinas:** Definición y objeto de estudio de los elementos de máquinas, Árboles de transmisión, Transmisiones por fricción, Resortes helicoidales, Cojinetes de deslizamiento, Cojinetes de rodadura, Órganos de unión, Engranajes para ejes paralelos, Dimensionamiento de engranajes para ejes paralelos, Engranajes para ejes concurrentes, Engranajes de tornillo sin fin y rueda, Mecanismos de engranajes.



CSU/SG/bsv/ala



# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (105)

**Actuadores y Máquinas Eléctricas:** Actuadores, Circuitos magnéticos, Transformadores y autotransformadores, Máquinas de corriente continua, Máquinas síncronas, Máquinas asíncronas, Motores de potencia fraccionaria, Introducción al control de motores, Prácticas laboratoriales.

**Fenómenos de Transporte:** Introducción, Propiedades de los fluidos, Estática de los fluidos, Principios básicos de fluidos, Consideración energética en el flujo estacionario, Cantidad de movimiento y fuerza en flujo, Semejanza y análisis dimensional, Flujo incomprensible estacionario en conducto a presión, Temas adicionales: Golpe de ariete, Sustentación y Circulación, Cupercavitación. Conducción en régimen estacionario, Conducción en régimen transitorio, Fundamentos de convección, Convección forzada en fluidos de una sola fase, Convección natural en flujos de una sola fase, Radiación, Intercambiadores de calor.

**Proyecto 1:** Introducción a los autómatas programables, Funciones básicas de un controlador lógico programable, Microcontroladores PIC, Funciones especiales, Interfaces de comunicación, Elaboración de proyectos.

**Diseño Lógico Digital:** Sistemas numéricos, Codificación de mensajes, Funciones lógicas, Circuitos y familias lógicas, Sistemas combinacionales, Memorias, Circuitos secuenciales, Prácticas laboratoriales.

**Organización de Empresas:** Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las organizaciones y su entorno. La Organización Formal e Informal. Las Organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

## SEPTIMO SEMESTRE

**Procesamiento Digital de Señales:** Introducción sobre señales y sistemas, Conceptos de muestreo y reconstrucción de señales, Sistemas lineales e invariantes en el tiempo, Análisis en el dominio de la frecuencia, Filtros digitales, Acondicionamiento y adquisición básica de la señal.

**Sistemas de Control Automático 1:** Modelado matemático de sistemas físicos, Formulación de modelo en el espacio de estado de sistemas lineales de coeficientes variables en el tiempo, Solución en el espacio de estado, Formulación de modelo en función de transferencia, Lugar geométrico de las raíces, Análisis frecuencial, Sistemas discreto.

**Controladores Lógicos:** Control de procesos industriales, Sensores y actuadores, Controladores lógicos programables, Especificación de sistemas de control secuencial, Control difuso.

**Sistemas Hidráulicos y Neumáticos:** Introducción: Sistema Oleohidráulico básico, Fluidos, Tanques, Contaminación, Filtros, Conducciones hidráulicas, Bombas oleohidráulicas, Válvulas oleohidráulicas, Actuadores oleohidráulicas, Acumuladores, Circuitos básicos, Análisis térmico, Generación y distribución de aire comprimido, Válvulas neumáticas, Actuadores neumáticos, Sistema oleoneumático.

CSU/SG/bsv/ala

Página 146 de 209





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (106)

**Sistemas Digitales 1:** Lenguaje de programación de hardware VHDL, Procesado y mecanismo de simulación del lenguaje VHDL, Algoritmo de la máquina de estado, Cartas ASM, Diseño de cartas ASM mediante VHDL, Síntesis, Modelado con VHDL, La gestión del diseño, Prácticas: Máquinas, contadores y controladores.

**Proyecto 2:** Navegación autónoma de robots, Seguidores, Detectores, Reconocimiento digital de imágenes, Sensores infrarrojos, ópticos y de contacto. Elaboración de proyectos.

**Dibujo Mecánico:** Recapitulación de vistas, secciones y cortes, Clasificación de los dibujos, El dibujo técnico en proyectos industriales, Acotación de planos en dibujo mecánico, Representación de piezas fundidas, Representación de estructuras metálicas y de calderería, Elementos de unión y sujeción, Terminación de superficies, Acotación de tolerancias, Transmisiones mecánicas, Representaciones específicas, Cañerías y tuberías, Diseño gráfico por computadora en dibujo mecánico.

### OCTAVO SEMESTRE

**Sistemas de Control Automático 2:** Diseño de compensadores por el método del lugar geométrico de las raíces, Análisis y diseño de control automático industrial, Síntesis de sistemas de control en el espacio de estado, Síntesis de controladores por el método de respuestas en frecuencia.

**Instrumentos para Control y Automatización:** Fundamentos de ingeniería de mediciones, Acondicionamiento de la señal, Sensores de magnitudes eléctricas y magnéticas, Medición de posición y variables de movimiento, Medición de vibraciones, Medición de fuerza y deformación, Medición de temperatura, Medición de presión, Válvulas de control y actuadores neumáticos, Caudalímetros.

**Sistemas Digitales 2:** Organización Básica de Computadores. Estructuras de la CPU, Máquinas reales, Diseño de procesadores, Unidad aritmética lógica, Tópicos avanzados de diseño de procesadores, Diseño del sistema de memoria, Sistemas de entrada y salida, Paralelismo.

**Fundamentos de Electrónica Industrial:** Semiconductores de potencia (diodos de potencia, interruptores de potencia, MOSFET, IGBT, GTO), Introducción a los sistemas de conversión de energía eléctrica, Sistemas trifásicos, Accionamientos eléctricos, Accionamientos trifásicos, Topologías de convertidores electrónicos de potencia (rectificadores, inversores, convertidores DC/DC, convertidores AC/AC, ciclo convertidores y convertidores matriciales), Convertidores compuestos.

**Proyecto 3:** Introducción a la robótica, Conceptos generales de microrrobótica, Robótica educativa, Microcontroladores: prácticas de montaje y programación, Programación y utilización de actuadores, Programación y utilización de sensores, Elaboración de proyectos.

CSU/SG/bsv/ala

Página 147 de 209





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (107)

**Introducción a la Investigación:** Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

**Contabilidad y Finanzas:** Conceptos y Principios: Introducción a los Conceptos Básicos de la Contabilidad. Contabilidad e Información Contable: documentos y registros contables. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable. Estados Financieros. Índices Financieros. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia Financiera y Económica.

### NOVENO SEMESTRE

**Robótica 1:** Introducción, Antecedentes históricos, Morfología, Cinemática directa e inversa, Modelado dinámico, Sistema de visión, Aplicaciones de los robots.

**Protocolos de Comunicación:** Conceptos de automatización industrial, Estructura CIM, Comunicaciones industriales: Sistemas de transporte y transmisión de señales, Comunicaciones mediante buses de campo.

**Sistemas de Control Digital:** Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto, Diseño de sistemas de control en tiempo discreto, Análisis en el espacio de estado, Control óptimo cuadrático, Control predictivo.

**Proyecto 4:** Orientación sobre la filosofía, el proyecto de máquinas en general y de elementos de máquinas, Utilización de normas relacionadas, Dimensionar y aplicar motores eléctricos y accionamientos para máquinas, Introducción de los conceptos de tribología aplicados al proyecto de máquina, Selección, dimensionamiento y aplicación de sistemas de control y automatización, Desarrollo de proyecto de sistemas de control para máquinas, Proyecto y diseño de conjuntos y detalles de máquinas.

**Legislación:** Conceptos y Principios Generales del Derecho. Nociones del Derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objeto y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería (Civil, Industrial, Electromagnética, Electrónica; Ciencias Geográficas; Mecánica, Mecatrónica) Estudio de Casos. Código Laboral.

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de un Proyecto de Inversión. Criterios de Evaluación. Margo Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.



CSU/SG/bsv/ala



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8  
CC: 910, Asunción - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (108)

### DECIMO SEMESTRE

**Gestión de la Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la Calidad: Gestión de Procesos; Gestión de Clientes; Gestión de Personas; Gestión Estratégica; Auditoria de calidad; Ingeniería Ambiental; Gestión Ambiental; Infraestructura Nacional de la Calidad; Componentes técnicos de una Infraestructura Nacional de la Calidad.

**Robótica 2:** Robots móviles, Robots evolutivos, Robots articulados, locomoción y reconfiguración, Interacción hombre-robot, Robótica distribuida.

**Redes Industriales:** Fundamentos de la comunicación y servicios de comunicación, Redes de comunicación, Red AS-Interface, Red PROFIBUS, Red ETHERNET INDUSTRIAL, Sistema de supervisión SCADA, Proyecto de automatización en laboratorio con PLC, redes industriales y Scada.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes químicos: sustancias tóxicas. Prevención de Accidentes. Incendios: prevención.

**ASIGNATURAS OPTATIVAS:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad.

### REQUISITOS DE INGRESO

Aprobar la admisión a la FIUNA de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Admisión.

### REQUISITOS PARA EL EGRESO

Para obtener el Título de Grado de la carrera, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas troncales del ciclo Básico y del ciclo Profesional.
- Completar el número mínimo de créditos requeridos en el plan de estudios de la carrera para las asignaturas optativas.
- Cumplir con los requerimientos en idiomas; en redacción, comunicación oral y escrita en idioma español.
- Cumplir los requisitos de pasantía y extensión.
- Presentar y tener aprobado el Trabajo Final de Grado.

### SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación y promoción de los estudiantes, se aplicara lo establecido en el Reglamento Académico, de Pasantía, de Trabajo Final de Grado conforme corresponda.



CSU/SG/bsv/ala



# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)  
Resolución N° 0346-00-2013

... (109)

## TABLA DE EQUIVALENCIA

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
1°	Cálculo 1	1°	Cálculo 1
1°	Física 1	1°	Física 1
1°	Geometría Analítica	1°	Geometría Analítica
1°	Dibujo Técnico	1°	Dibujo Técnico
		1°	Geometría Descriptiva
1°	Algebra Lineal 1	1°	Algebra Lineal 1
2°	Cálculo 2	2°	Cálculo 2
2°	Física 2	2°	Física 2
2°	Computación	2°	Computación
2°	Algebra Lineal 2	2°	Algebra Lineal 2
2°	Química General	2°	Química General
3°	Física 3	3°	Física 3
3°	Cálculo 3	3°	Cálculo 3
3°	Probabilidad y Estadística	3°	Probabilidad y Estadística
3°	Estática	3°	Estática
3°	Electricidad y Circuitos Eléctricos	3°	Electromagnetismo 1
4°	Dinámica	4°	Dinámica
4°	Física de Semiconductores	4°	Física de Semiconductores
4°	Métodos Numéricos	4°	Métodos Numéricos
4°	Programación Orientada a Objetos	4°	Programación Orientada a Objetos
4°	Teoría de Circuitos	4°	Teoría de Circuitos
5°	Cálculo 5	5°	Señales y Sistemas
5°	Electrónica 1	5°	Electrónica 1
5°	Termodinámica	5°	Termodinámica
5°	Mecanismos	5°	Mecanismos
7°	Materiales 1	5°	Materiales 1
5°	Diseño Lógico Digital	5°	Diseño Lógico Digital

CSU/SG/bsv/ala

Página 150 de 209





# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

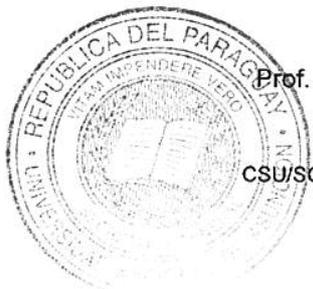
COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013)

Resolución N° 0346-00-2013

... (110)

Semestre	PLAN 2005/2009	Semestre	PLAN 2013
6°	Electrónica 2	6°	Electrónica 2
6°	Introducción a la Investigación	6°	Introducción a la Investigación
6°	Actuadores y Máquinas Eléctricas 1	6°	Actuadores y Máquinas Eléctricas
6°	Fenómenos de Transporte	6°	Fenómenos de Transporte
6°	Proyecto 1	6°	Proyecto 1
5°	Mecánica de Sólidos	6°	Mecánica de Sólidos
9°	Organización de Empresas	6°	Organización de Empresas
8°	Procesamiento Digital de Señales	7°	Procesamiento Digital de Señales
6°	Sistemas de Control Automático 1	7°	Sistemas de Control Automático 1
7°	Controladores Lógicos	7°	Controladores Lógicos
7°	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	7°	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos
7°	Sistemas Digitales 1	7°	Sistemas Digitales 1
7°	Proyecto 2	7°	Proyecto 2
8°	Sistemas de Control Automático 2	8°	Sistemas de Control Automático 2
8°	Instrum. para Control y Automatización	8°	Instrumentos para Control y Automatización
10°	Nociones de Derecho	8°	Legislación
8°	Sistemas Digitales 2	8°	Sistemas Digitales 2
6°	Elementos de Máquinas	8°	Elementos de Máquinas
8°	Proyecto 3	8°	Proyecto 3
9°	Robótica 1	9°	Robótica 1
9°	Protocolos de Comunicación	9°	Protocolos de Comunicación
9°	Sistemas de Control Digital	9°	Sistemas de Control Digital
9°	Proyecto 4	9°	Proyecto 4
7°	Dibujo Mecánico	9°	Dibujo Mecánico
8°	Gestión de Calidad e Impacto Ambiental	10°	Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente



Prof. Ing. Agr. **JULIO RENAN PANIAGUA**  
SECRETARIO GENERAL

CSU/SG/bsv/ala



Ing. Agr. **PEDRO GERARDO GONZALEZ**  
RECTOR y PRESIDENTE