



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)**

**Resolución N° 0398-00-2023**

**"POR LA CUAL SE ACTUALIZA EL PROYECTO ACADÉMICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA"**

VISTO Y CONSIDERANDO: El orden del día;

La Nota N° 262/2023 de la **Facultad de Ingeniería**, con referencia de la Mesa de Entradas del Rectorado número 23.184 de fecha 12 de mayo de 2023, por la que eleva la Resolución CD N° 1528/2023/011 de fecha 11 de mayo de 2023, "POR LA CUAL SE APRUEBA LA ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO ACADÉMICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN", para su homologación.

La Resolución N° 0464-00-2021 de fecha 28 de julio de 2021, Acta N° 16 del Consejo Superior Universitario "POR LA CUAL SE HOMOLOGA LA RESOLUCIÓN N° CD N° 1468/2021/017 DE FECHA 28/06/2021 DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, REFERENTE A LOS PRERREQUISITOS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN CURRICULAR 2013 DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL, INDUSTRIAL, ELECTROMECAÁNICA, ELECTRÓNICA, GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL, MECÁNICA Y MECATRÓNICA".

La Resolución N° 0695-00-2018 de fecha 14 de julio de 2018, Acta N° 29 del Consejo Superior Universitario "POR LA CUAL HOMOLOGA LA RECTIFICACIÓN DE LA TABLA DE EQUIVALENCIA DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA MECATRÓNICA E INGENIERÍA CIVIL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN".

La Resolución N° 0179-00-2016 de fecha 13 de abril de 2016, Acta N° 8 del Consejo Superior Universitario "POR LA CUAL SE HOMOLOGA LA RESOLUCIÓN N° 500/2010 DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, REFERENTE A LA UNIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL, INGENIERÍA INDUSTRIAL, INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA, INGENIERÍA ELECTRÓNICA, INGENIERÍA EN CIENCIAS GEOGRÁFICAS, INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA MECATRÓNICA"

La Resolución N° 0346-00-2013 de fecha 17 de julio de 2013, Acta N° 14 del Consejo Superior Universitario "POR LA CUAL SE HOMOLOGA EL AJUSTE CURRICULAR PLAN 2013 DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL, INDUSTRIAL, ELECTROMECAÁNICA, ELECTRÓNICA, GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL, MECÁNICA Y MECATRÓNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA"

El dictamen favorable de la **Comisión Asesora Permanente de Asuntos Académicos**, de fecha 19 de julio de 2023.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../..(2)

La Ley 4995/2013 "De Educación Superior" y el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción;

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO, EN USO DE SUS ATRIBUCIONES LEGALES, RESUELVE:

0398-01-2023

**Actualizar** el Proyecto Académico de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería, tal como sigue:

### 1. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

#### Datos básicos de identificación

NOMBRE DE LA IES	Universidad Nacional de Asunción 
LEY, DECRETO U OTRO INSTRUMENTO DE CREACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ley de Enseñanza Secundaria y Superior de fecha 24/09/1889.</li><li>▪ Decreto N° 23253/1926 de fecha 10/03/1926 de la Presidencia de la República, por el cual se crea la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.</li><li>▪ Resolución N° 4793-00-95, de fecha 27/04/1995 del Consejo Superior Universitario de la Universidad Nacional de Asunción, por la cual se aprueba el cambio de denominación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por el de Facultad de Ingeniería.</li></ul>
ESTATUTO VIGENTE	Resolución N° 34-00 de fecha 05/12/2017 de la Asamblea Universitaria, por la cual se aprueba, se sanciona y se pone en vigencia el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción.
REPRESENTANTE LEGAL	Prof. Dra. Zully Concepción Vera
NÚMERO DE CÉDULA DE IDENTIDAD DEL REPRESENTANTE LEGAL	695.578
DIRECCIÓN DE LA IES	Campus de la UNA, San Lorenzo, Departamento Central, Paraguay.
TELÉFONO	(prefijo de ciudad, número de línea fija, número de teléfono móvil) San Lorenzo - Sede Central: +595 21 585580/3
EMAIL DE CONTACTO DE IES	academ@rec.una.py avaldez@rec.una.py
DIRECCIÓN WEB DE LA IES	www.una.py
LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	Campus de la UNA, San Lorenzo, Paraguay
UNIDAD ACADÉMICA	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción.
TELÉFONO	San Lorenzo - Sede Central: +595 21 729 00 10



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 – 21 – 585540/3, 585546  
CP: 2160, San Lorenzo – Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo – Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)  
Resolución N° 0398-00-2023

../..(3)

EMAIL DE CONTACTO DE IES	secretaria@ing.una.py mesadeentrada@ing.una.py
DIRECCIÓN WEB DE LA IES	www.ing.una.py
PERSONA DE CONTACTO SOBRE LA CARRERA DE GRADO	Prof. Dr. Ing. Rubén Alcides López Santacruz, Decano
TELÉFONO Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DE PERSONA DE CONTACTO	+595 021 729 00 10 Int. 1912 rlopez@ing.una.py

### Misión de la IES

Universidad Nacional de Asunción: Formar profesionales competentes, innovadores, éticos y socialmente responsables comprometidos con la promoción de la cultura a través de la enseñanza de calidad, así como la creación, aplicación y difusión del conocimiento orientados al bienestar de la sociedad.

Facultad de Ingeniería: Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

### Visión de la IES

**Universidad Nacional de Asunción:** La UNA se consolidará como institución de Educación Superior líder a nivel nacional, logrando prestigio Internacional a través de la excelencia académica, científica y tecnológica en las diferentes áreas del conocimiento, impulsando el desarrollo sostenible con un sistema de gestión integrado, sinérgico, transparente y comprometida con el bienestar de la sociedad.

**Facultad de Ingeniería:** Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

### Valores / Identidad institucionales de la IES

Universidad Nacional de Asunción:

- **Compromiso:** Orientar nuestras capacidades para llevar adelante las funciones y actividades a desempeñar, fomentando una institución con proyección social, coherente y pertinente.
- **Equidad:** Aplicar la imparcialidad para reconocer el derecho de cada uno, por mérito, capacidad o atributo de cada persona, orientando con ecuanimidad en cuanto a los deberes.
- **Ética:** Valorar el conjunto de preceptos de moral, deber y virtud que guían el comportamiento humano hacia la libertad y la justicia. Conjunto de estándares sobre conductas aplicables al ámbito del gobierno, las empresas y la sociedad basados en valores centrales que orientan las decisiones, elecciones y acciones.
- **Excelencia:** Orientar permanentemente los esfuerzos hacia el resultado óptimo y el cumplimiento de la misión de la Universidad, respecto a la formación calificada para el desempeño profesional en el marco del servicio y compromiso con la sociedad.
- **Honestidad:** Actuar con coherencia y autenticidad, respetando la verdad en relación con el entorno, los hechos y las personas.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546  
CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay  
Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)  
Resolución N° 0398-00-2023

../..(4)

- **Inclusividad:** Respetar las diferencias y opciones individuales de todas y cada una de las personas, sin privilegiar a unos o discriminar a otros, sin importar sus diferencias de género, capacidades diferentes, origen étnico, estrato socioeconómico, identidad u orientación sexual, inteligencia, apariencia física, estatus o cualquier otra.
- **Objetividad:** Expresar la realidad como condición esencial del saber y la investigación científica para la comprensión y transformación, la cual debe estar orientada hacia el bien común.

### Facultad de Ingeniería

- Compromiso
- Integridad
- Ética
- Respeto
- Solidaridad
- Transparencia
- Excelencia
- Equidad
- Inclusividad

## 2. PROYECTO ACADEMICO DE INGENIERIA MECATRONICA

### Identificación del Proyecto Académico

1. Denominación de la carrera	Ingeniería Mecatrónica
2. Nivel	Grado
3. Área del saber	Ingeniería y Arquitectura
4. Modalidad	Presencial
5. Título que otorgará	Ingeniero Mecatrónico
6. Duración de la carrera	10 semestres (5 años)
7. Período académico	2 semestres por año
8. Total de carga horaria de la carrera	<b>CICLO BÁSICO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1700 (mil setecientos) horas reloj de clases presenciales.</li></ul> <b>CICLO PROFESIONAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1904 (mil novecientos cuatro) horas reloj de clases presenciales.</li><li>▪ 204 (doscientas cuatro) horas reloj de clases presenciales distribuidas en tres (3) materias Optativas.</li><li>▪ 300 (trescientas) horas reloj de Pasantía.</li><li>▪ 408 (cuatrocientos ocho) horas reloj de Proyecto de Trabajo Final de Grado (TFG).</li></ul> <b>TOTAL: 4516</b> (cuatro mil quinientas diez y seis) horas reloj.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

..//..(5)

9. Total de créditos académicos	292 (doscientos noventa y dos) créditos, sin Pasantía ni TFG. 10 (diez) créditos de Pasantía. 14 (catorce) créditos de TFG. 15 (quince) créditos de idioma extranjero. 2 (dos) créditos de Ética Profesional. <b>TOTAL: 333 (trescientos treinta y tres) créditos</b> , de conformidad con la Resolución CONES No. 280/2022, equivalentes a 333 créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).
10. Días y horarios de actividades académicas	Lunes a sábado, disponibilidad de 08:00 a 22:00 hs (referencial).
11. Plazas disponibles	150
12. Lugar de implementación	San Lorenzo - Campus de la UNA

### 3. Misión de la Carrera

Somos una comunidad académica, dedicada a la formación de profesionales ingenieros en el área de la Mecatrónica, con capacidades para realizar prestación de servicios especializados en las áreas de las ciencias y tecnologías, la investigación y la docencia, comprometidos con el ejercicio de su profesión y las necesidades de nuestra sociedad, y con habilidades para desempeñarse tanto en el ámbito nacional como internacional.

### 4. Visión de la Carrera

Ser una opción profesional altamente reconocida a nivel nacional con características e identidad propia, con un modelo educativo centrado en el aprendizaje, acreditado por la ANEAES, que forma profesionales de calidad, capaces de innovar y generar conocimientos tecnológicos y científicos, que atiendan las necesidades de su entorno e impacten en el desarrollo sustentable nacional, a través de vinculaciones con los diversos sectores productivos.

### 5. Fundamentos del Proyecto Académico

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA), pone a consideración, la actualización del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, homologado por resolución del Consejo Superior Universitario (CSU) mediante Acta N° 14 (A.S. N° 14/17/07/2013) y Resolución N° 0346-00-2013. La propuesta de modificación, se fundamenta a partir de tres vertientes complementarias;

- La necesidad de realizar una actualización de la malla curricular y de los contenidos analíticos del programa vigente con la finalidad de acompañar los avances tecnológicos y científicos en el ámbito de la mecatrónica y principalmente las necesidades del sector productivo nacional.
- Los requerimientos establecidos por los procesos de mejora continua institucional.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

**Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)**  
**Resolución N° 0398-00-2023**

..//..(6)

- c. La integración de la robótica, sensores y controladores lógicos programables en los procesos de fabricación y la industria en general requiere ingenieros con habilidades técnicas y pericia en estos sistemas. La coordinación de las operaciones de ensamblaje y el control supervisado demandan familiaridad con el diseño mecánico y electrónico, instrumentación, actuadores y programación de computadores para un desarrollo exitoso.

### 6. Fundamentación

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA) se constituye en una referencia en la formación de Ingenieros Paraguayos, con más de 95 años de tradición académica. La FIUNA, en su estructura orgánica posee una Dirección de Departamento de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica (DIEM) la cual articula actividades de investigación y postgrado en el campo de las ciencias de la Ingeniería relacionadas con las necesidades del desarrollo científico y tecnológico del país, actividades de extensión y actividades académicas en el contexto de la carrera de Ingeniería Mecatrónica. Las actividades académicas, de investigación y postgrado vinculadas a la carrera de Ingeniería Mecatrónica se encuentran afianzadas a través de una red de universidades internacionales mediante convenios de cooperación entre los que se destacan la Universidad de Sevilla (US) - España, la Universidad de Talca (UTalca) - Chile y la Universidad de Vigo (UVigo) - España quienes colaboran principalmente en materia de formación de capital humano y en actividades de difusión de los resultados de la investigación en congresos y revistas de reconocido prestigio. En este contexto, las actividades de investigación vinculadas con la carrera de Ingeniería Mecatrónica, han sido afianzadas recientemente a través de la concesión de proyectos por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que han permitido el fortalecimiento institucional del DIEM de la FIUNA, por una lado, a través de la dotación de equipos de instrumentación de última generación, y por otro, mediante la creación de una infraestructura de vanguardia que permite abordar el desarrollo de Trabajos Finales de Grado (TFG).

En el contexto de una de las metas establecidas en El PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PARAGUAY 2030, el programa de Ingeniería Mecatrónica aportará principalmente en potenciar la ESTRATEGIA 2.2 – COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN, mediante la formación de capital humano en áreas de fuerte expansión a nivel nacional articulando los conocimientos adquiridos por el egresado con las demandas productivas como factor de competitividad. En este sentido, el desafío para la comunidad educativa paraguaya consiste en dotar a sus integrantes y a profesionales que actúan en el sector de la mecatrónica, de los conocimientos requeridos para resolver los problemas propios de la realidad nacional. Consciente de esto y en el contexto de la misión de la Universidad Nacional de Asunción, la Facultad de Ingeniería presenta un proyecto académico y un plantel de calificados profesores nacionales para cumplir a cabalidad con dicho desafío.

### 7. Objetivos de la Carrera

La formación de profesionales ingenieros en el área de la Mecatrónica, con capacidades para utilizar los fundamentos de las Ciencias Físicas y Matemáticas y las Ciencias de la Ingeniería, para el análisis y diseño de sistemas mecatrónicos. Con capacidades y habilidades para integrar los conocimientos en áreas específicas de la Mecánica, la Electrónica, las Ciencias de la Computación y la Automatización y Control. Con criterio de ingeniería a fin de comprender



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

..//..(7)

las restricciones físicas, económicas y medioambientales; con actitud hacia la excelencia, creativo, ético y predispuesto a contribuir activamente al desarrollo de la sociedad paraguaya.

### 8. Perfil de ingreso

Las modalidades de ingreso se encuentran previstas en el Reglamento del Sistema de Ingreso a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción y las plazas son establecidas para cada convocatoria por el Consejo Directivo de la FIUNA.

### 9. Requisitos de admisión

Los requisitos documentales son los siguientes:

1. Fotocopia de cédula de identidad paraguaya vigente o pasaporte.
2. Certificado de estudios original concluido de la enseñanza media o su equivalente, legalizado por el Rectorado de la UNA.
3. Fotocopia del título de Bachiller o su equivalente, legalizado por el Rectorado de la UNA.
4. Certificado de antecedentes policiales original y vigente.
5. El formulario de solicitud impreso, debidamente completado y firmado, disponible en la página web de la Facultad de Ingeniería.
6. El recibo de pago del arancel para Exámenes de Admisión, solo para aquellos postulantes no beneficiados por la Ley N° 6628/2020.
7. Otros documentos legales que podría indicar la FIUNA.

### 10. Mecanismo de admisión

Las modalidades de ingreso previstas son;

1. Por Examen de Admisión: Los postulantes que hayan aprobado los exámenes de ingreso definidos en el Reglamento del Sistema de Ingreso vigente.
2. Por Convenio: Los estudiantes extranjeros que se postulen en virtud de convenios Internacionales o Cortesía Diplomática, establecidos por la UNA.
3. Por Traslado: Los estudiantes de otras instituciones universitarias nacionales o extranjeras que cumplan con los requisitos establecidos en el Reglamento del Sistema de Ingreso vigente.
4. Otros convenios establecidos por la UNA o la FIUNA.

### 11. Perfil del graduado

La carrera de Mecatrónica es de carácter multidisciplinar, con formación que involucra las áreas de mecánica, electrónica, ciencias de la computación, modelado matemático, instrumentación, control y automatización. El egresado de la carrera de Mecatrónica posee las siguientes capacidades:

- Capacidad para utilizar la sólida formación en Ciencias Físicas y Matemáticas en aplicaciones de ciencias y tecnología y en particular al área de la Mecatrónica.
- Capacidad para el análisis, diseño e implementación de sistemas mecatrónicos.
- Capacidad para el diseño e integración de estructuras que involucren sistemas mecatrónicos.
- Capacidad para planificar, coordinar y supervisar servicios de ingeniería en el área de la Automatización y Control.
- Capacidad para gestionar y trabajar en grupos multidisciplinarios orientados al diseño, fabricación, instalación, mantenimiento y reparación de sistemas mecatrónicos.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

..//..(8)

- Capacidad para adaptarse a los cambios tecnológicos y comprometido con su actualización profesional continua.

### 12. Plan de Estudios

El Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Mecatrónica posee una estructura modular, con una secuencia recomendada de asignaturas. El primer módulo contempla el desarrollo de asignaturas del ciclo básico, el segundo módulo prevé el desarrollo de asignaturas del ciclo profesional, donde también se contempla el desarrollo del Trabajo Final de Grado (TFG). El programa contempla además, el desarrollo de materias optativas, las cuales complementan la formación del alumno.

El programa de Ingeniería Mecatrónica posee una carga horaria de **1700** (mil setecientos) horas cronológicas de clases presenciales en el CICLO BÁSICO, las cuales son desarrolladas en los primeros 4 (cuatro) semestres. Posterior al cursado del CICLO BÁSICO inicia el CICLO PROFESIONAL, con una carga horaria de **1904** (mil novecientos cuatro) horas reloj de clases presenciales. El programa contempla además **204** (doscientos cuatro) horas cronológicas de clases presenciales distribuidas en tres (3) materias Optativas. Los dos (2) últimos semestres contemplan además el desarrollo de **300** (trescientas) horas cronológicas de Pasantía supervisada y **408** (cuatrocientos ocho) horas cronológicas de Proyecto de Trabajo Final de Grado (TFG) totalizando una carga horaria presencial de **4516** (cuatro mil quinientas diez y seis) horas cronológicas.

**Acrónimos** (De conformidad con la Resolución CONES No. 280/2022) utilizados en la malla curricular.

**HTD** : Horas de trabajo directo en aula  
**HTI** : Horas de trabajo independiente o autónomo del estudiante.  
**HS** : Horas semanales (sumatoria de HTD y HTI).  
**PL** : Periodo lectivo o académico.  
**THD** : Total horas de trabajo directo en aula.  
**HTAI** : Horas de trabajo independiente o autónomo del estudiante.  
**THA** : Total horas académicas (sumatoria de THD y HTAI).  
**CA** : Crédito académico (THA/30)



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)  
Resolución N° 0398-00-2023

.../(9)

13. Plan de estudio del ciclo básico

Asignatura	INGENIERÍA MECATRONICA - CICLO BASICO						Relación HTI: 1:1				Prerrequisitos	Area curricular
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Período Lectivo	THD	HTAI	THA	Crédito			
<b>PRIMER SEMESTRE</b>												
Mecánica y Calor		6	6	12		102	102	204	7			Ciencias de la Ingeniería
Cálculo 1		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Geometría Vectorial		4	4	8	17	68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Álgebra Moderna		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Dibujo Técnico		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
<b>TOTALES</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>44</b>		<b>374</b>	<b>374</b>	<b>748</b>	<b>27</b>			
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>												
Óptica y Ondas		6	6	12		102	102	204	7			Matemáticas y Ciencias Básicas
Cálculo 2		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Álgebra Lineal		4	4	8	17	68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Química General		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Fundamentos de Programación		4	4	8		68	68	136	5			Ciencias de la Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>44</b>		<b>374</b>	<b>374</b>	<b>748</b>	<b>27</b>			
<b>TERCER SEMESTRE</b>												
Ecuaciones Diferenciales		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Probabilidad		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Electricidad y Magnetismo		6	6	12	17	102	102	204	7			Matemáticas y Ciencias Básicas
Estructura de Datos y Algoritmos		4	4	8		68	68	136	5			Ciencias de la Ingeniería
Análisis Vectorial		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Estática		5	5	10		85	85	170	6			Ciencias de la Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>54</b>		<b>459</b>	<b>459</b>	<b>918</b>	<b>33</b>			
<b>CUARTO SEMESTRE</b>												
Programación Orientada a Objetos		4	4	8		68	68	136	5			Ciencias de la Ingeniería
Métodos Numéricos		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Dinámica		5	5	10	17	85	85	170	6			Ciencias de la Ingeniería
Teoría de Circuitos		6	6	12		102	102	204	7			Ciencias de la Ingeniería
Estadística		4	4	8		68	68	136	5			Matemáticas y Ciencias Básicas
Fundamentos de Electrónica Analógica		6	6	12		102	102	204	7			Ciencias de la Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>58</b>		<b>493</b>	<b>493</b>	<b>986</b>	<b>35</b>			
<b>TOTAL CICLO BASICO</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>		<b>1700</b>	<b>1700</b>	<b>3400</b>	<b>122</b>			



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../..(10)

### 13.1 Ejes temáticos del Ciclo Básico

#### PRIMER SEMESTRE

**Mecánica y Calor:** Trabajo y Energía, Impulso y Cantidad de Movimiento, Dinámica de rotación, Estática y elasticidad, Temperatura y calor, Propiedades térmicas de la materia, Primera y Segunda leyes de la termodinámica.

**Cálculo 1:** Límite y continuidad (límites de sucesiones y límites funcionales, Continuidad y Teorema del valor medio), Derivadas (Definición e interpretación geométrica, reglas de derivación, derivadas de orden superior y Teoremas de valor medio, aplicaciones), Integral de Riemann (sumas de Riemann, integrabilidad de funciones continuas, Teorema fundamental del cálculo, Teorema del valor medio, cambio de variables e integración por partes, técnicas de integración, aplicaciones). Series numéricas y de funciones (convergencia absoluta y condicional de series numéricas, convergencia puntual y uniforme de series de funciones, criterios de convergencia, continuidad, derivabilidad e integrabilidad del límite uniforme), Series de potencias y Series trigonométricas.

**Geometría Vectorial:** Vectores en  $R^3$  (definición y propiedades básicas, productos entre vectores, aplicación geométrica), Rectas y Planos en  $R^3$  (ecuaciones, posiciones relativas, ángulos y distancias, intersecciones) Esfera, Lugares geométricos, Ecuación general de 2do grado a dos variables (cónicas, estudio mediante traslaciones y rotaciones), Superficies no cuadradas.

**Álgebra Moderna:** Conjuntos y Funciones, Lógica matemática (proposicional, predicativa, aplicación en la axiomática de Peano), Estructuras algebraicas (grupos, anillos y cuerpos), Álgebra matricial y sistemas de ecuaciones lineales (eliminación de Gauss, factorización de matrices, determinantes).

**Dibujo Técnico:** Secciones y cortes objetivos, Representación convencional de roscas. Acoplamientos, estriados, ranuras, dentados, etc. Diseño gráfico asistido por computadora, Manejo básico de Solidworks, Dibujos en 2D y en 3D, Diferencias conceptuales, Presentación convencional de elementos objetivos, Simbología, Esquemas circuitales y sus componentes, Diferentes símbolos gráficos, Elementos varios, Documentación de proyectos industriales.

#### SEGUNDO SEMESTRE

**Óptica y Ondas:** Naturaleza y propagación de la luz, Movimiento periódico, Ondas mecánicas, Sonido y Oído, Óptica geométrica e instrumentos ópticos.

**Cálculo 2:** Funciones vectoriales de variable real, Funciones de varias variables (continuidad, límite, gráficas, curvas y superficies de nivel), Derivación de funciones de varias variables (derivadas direccionales y derivadas parciales, derivación de la función inversa y de la función implícita, gradiente, Hessiano, aplicaciones), Integración de funciones de varias variables (integrales múltiples, Fubini, cambio de variables).

**Álgebra Lineal:** Espacios vectoriales reales y complejos (definición y ejemplos, subespacios, dependencia e independencia lineal, bases y dimensión), Mapas lineales (definición y ejemplos, propiedades fundamentales, núcleo e imagen, representación matricial), Espacios con producto interno (producto interno complejo y real, geometría del producto interno, simetrías del producto interno, aplicación al método de mínimos cuadrados), Teoría espectral (diagonalización y autovectores, cálculo de autovectores, aplicaciones).



# Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

..//..(11)

**Química General:** Teoría Atómica, Materia y Energía, Teoría cuántica y estructura electrónica de los átomos, Enlaces químicos, Electroquímica, Estudio de elementos comunes en electrónica.

**Fundamentos de Programación:** Introducción a la Computación, Algoritmos y programas, Programación estructurada, Introducción a estructuras de datos, Arreglos unidimensionales y multidimensionales, Algoritmos de ordenamiento y búsqueda, Manejo de archivos, Introducción a la Visualización de Datos.

## TERCER SEMESTRE

**Ecuaciones Diferenciales:** Conceptos generales (solución de una ecuación diferencial, clasificación de las ecuaciones diferenciales), Ecuaciones diferenciales de primer orden (método analítico, ecuaciones diferenciales lineales, factor integrante, aplicaciones en ingeniería), Ecuación diferencial de orden superior (método analítico, ecuaciones diferenciales lineales, soluciones por serie de potencias, transformación del dominio, aplicaciones en ingeniería), Sistemas de ecuaciones diferenciales (soluciones analíticas y análisis cualitativo de las soluciones), Ecuaciones diferenciales parciales (ecuación del calor, ecuación de la onda, ecuación de Laplace, solución mediante serie de Fourier).

**Probabilidad:** Conceptos básicos de probabilidad (definición clásica y frecuentista, probabilidad condicional), Teoría moderna de probabilidad (espacios de probabilidad, variables aleatorias, funciones de variables aleatorias, variables aleatorias condicionales e independientes), Vectores aleatorios (funciones de distribución conjunta, distribuciones marginales), Funciones características, Modelos probabilísticos (variables categóricas, variables numéricas), Teorema del límite central.

**Electricidad y Magnetismo:** Carga eléctrica y campo eléctrico, Ley de Gauss. Potencial eléctrico, Capacitancias y dieléctricos, Corriente, resistencia y fuerza electromotriz, Campo magnético y fuerza magnética, Inducción electromagnética, Inductancia, Corriente alterna.

**Estructura de Datos y Algoritmos:** Introducción al lenguaje C, Introducción a estructuras de datos y punteros, Archivos, Recursividad, Introducción al análisis de algoritmos, Asignación dinámica de memoria, Estructuras de datos, Listas enlazadas, pilas, colas, árboles y grafos.

**Análisis Vectorial:** Campos escalares y vectoriales, Operador diferencial nabla, Integración curvilínea de campos escalares, Integración curvilínea de campos vectoriales, Teorema fundamental de las integrales de línea, Aplicaciones mecánicas y geométricas, Campos conservativos, Teorema de Green en el plano, Integrales de superficie, Flujo de campos vectoriales, Aplicaciones físicas, Teoremas de Green, Gauss, Stokes, y Helmholtz.

**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, Métodos del trabajo virtual.

## CUARTO SEMESTRE

**Programación Orientada a Objetos:** Paradigmas de programación, Lenguajes de programación orientados a objetos, Conceptos básicos de la programación orientada a objetos, Notación UML, Modularidad en la programación orientada a objetos, Hérenda y polimorfismo, Genericidad, Persistencia, Introducción a las aplicaciones visuales.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

..//..(12)

**Métodos Numéricos:** Solución numérica de sistemas lineales (aspectos computacionales de la Eliminación de Gauss, métodos directos, métodos iterativos), Solución numérica de sistemas no lineales (caso unidimensional, caso multidimensional), Optimización numérica, Interpolación e integración numérica (polinomio interpolador, Formulas Newton-Cotes, Cuadratura Gaussiana), Solución numérica de ecuaciones diferenciales (Diferencias finitas, métodos de paso simple, métodos de paso múltiple, Diferencias finitas para ecuaciones diferenciales parciales).

**Teoría de Circuitos:** Redes resistivas, Teoremas de redes, Elementos almacenadores de energía, Transitorios de primer orden en redes eléctricas lineales, Transitorios en circuitos de segundo orden, Estado estacionario sinusoidal, Circuitos magnéticamente acoplados, La abstracción del amplificador operacional.

**Estadística:** Estadística descriptiva (población, muestreo, representaciones, estadístico y estimador), Parámetros y estadísticos. Estimación de parámetros (puntual, por intervalos), Pruebas de hipótesis (Errores tipo I y tipo II, nivel de significancia), Análisis de correlación y regresión simple, Análisis de varianza. Series de tiempo.

**Dinámica:** Cinemática de partículas, Cinemática de los cuerpos rígidos, Dinámica de partículas, Sistema de partículas, Movimiento de cuerpos rígidos en un plano, Movimiento de cuerpos rígidos en tres dimensiones, Vibraciones.

**Fundamentos de Electrónica Analógica:** La abstracción de circuitos, Análisis de circuitos no lineales, El interruptor MOSFET, Diodos, Filtros.



../..(13)

14. Plan de estudio del ciclo profesional

INGENIERÍA MECATRONICA - CICLO PROFESIONAL		Relación HTI. 1:1												
Asignatura	N° Mat.	HT		HT		TH		HT		TH		Crédito	Prerrequisitos	Area curricular
		D	I	D	I	D	I	D	I	A	O			
<b>QUINTO SEMESTRE</b>														
Dibujo Mecánico		4	4	8		68	68	136		5		5	Dibujo Técnico	Aplicaciones de la Ingeniería
Electrónica 1		6	6	12		102	102	204		7		7	Teoría de Circuitos, Fund. de Electrónica Analógica	Ciencias de la Ingeniería
Materiales		4	4	8		68	68	136		5		5	Química General	Ciencias de la Ingeniería
Mecánica de Sólidos		4	4	8	17	68	68	136		5		5	Dinámica	Ciencias de la Ingeniería
Señales y Sistemas		4	4	8		68	68	136		5		5	Métodos Numéricos, Estadística	Ciencias de la Ingeniería
Diseño Lógico Digital		4	4	8		68	68	136		5		5	Teoría de Circuitos, Fund. de Electrónica Analógica	Ciencias de la Ingeniería
Termodinámica		4	4	8		68	68	136		5		5	Mecánica y Calor, Ecuaciones Diferenciales	Ciencias de la Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>		<b>510</b>	<b>510</b>	<b>1020</b>		<b>37</b>		<b>37</b>		
<b>SEXTO SEMESTRE</b>														
Actuadores y Máquinas Eléctricas		4	4	8		68	68	136		5		5	Teoría de Circuitos	Ciencias de la Ingeniería
Controladores Lógicos		4	4	8		68	68	136		5		5	Diseño Lógico Digital, Electrónica 1	Aplicaciones de Ingeniería
Electrónica 2		6	6	12		102	102	204		7		7	Electrónica 1	Ciencias de la Ingeniería
Elementos de Máquinas		4	4	8	17	68	68	136		5		5	Mecánica de Sólidos	Aplicaciones de Ingeniería
Fenómenos de Transporte		4	4	8		68	68	136		5		5	Termodinámica	Ciencias de la Ingeniería
Procesamiento Digital de Señales		4	4	8		68	68	136		5		5	Señales y Sistemas	Aplicaciones de Ingeniería
Procesos de Fabricación		4	4	8		68	68	136		5		5	Materiales	Aplicaciones de Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>		<b>510</b>	<b>510</b>	<b>1020</b>		<b>37</b>		<b>37</b>		



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)  
Resolución N° 0398-00-2023

../(14)

SEPTIMO SEMESTRE		4	4	4	8	68	68	136	5	Controladores Lógicos	Aplicaciones de Ingeniería
Redes Industriales		4	4	4	8	68	68	136	5	Elementos de Máquinas	Ciencias de la Ingeniería
Mecanismos		4	4	4	8	68	68	136	5	Elementos de Máquinas	Aplicaciones de Ingeniería
Instrumentación		4	4	4	8	68	68	136	5	Regular 7° semestre	Aplicaciones de Ingeniería
Proyecto 1		4	4	4	8	68	68	136	5	Señales y Sistemas	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Control Analógico		4	4	4	8	68	68	136	5	Actuadores y Máquinas Eléctricas	Aplicaciones de Ingeniería
Instalaciones Eléctricas Industriales		4	4	4	8	68	68	136	5	Procesamiento Digital de Señales	Aplicaciones de Ingeniería
Robótica 1		4	4	4	8	68	68	136	5		Aplicaciones de Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>476</b>	<b>476</b>	<b>952</b>	<b>35</b>		
OCTAVO SEMESTRE		4	4	4	8	68	68	136	5	Fenómenos de Transporte	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas Hidráulicos y Neumáticos		4	4	4	8	68	68	136	5	Instalaciones Eléctricas Industriales	Aplicaciones de Ingeniería
Fundamentos de Electrónica Industrial		4	4	4	8	68	68	136	5	Sistemas de Control Analógico	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Control Digital		4	4	4	8	68	68	136	5	Robótica 1	Aplicaciones de Ingeniería
Robótica 2		4	4	4	8	68	68	136	5	Regular 8° semestre	Aplicaciones de Ingeniería
Proyecto 2		4	4	4	8	68	68	136	5	Diseño Lógico Digital	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas Digitales		6	6	6	12	102	102	204	7	Regular 8° semestre	Aplicaciones de Ingeniería
Optativa 1		4	4	4	8	68	68	136	5		Aplicaciones de Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>510</b>	<b>510</b>	<b>1020</b>	<b>37</b>		
NOVENO SEMESTRE		2	2	2	4	34	34	68	2	Regular 7° semestre	Contenidos Complementarios
Legislación		2	2	2	4	34	34	68	2	Regular 7° semestre	Contenidos Complementarios
Organización de Empresas		2	2	2	4	34	34	68	2	Regular 7° semestre	Contenidos Complementarios
Introducción al Emprendedurismo		2	2	2	4	34	34	68	2	Regular 7° semestre	Contenidos Complementarios
Formulación y Gestión de Proyectos		2	2	2	4	34	34	68	2	Según Reglamento de TFG	Proyecto de Fin de Carrera
Proyecto de TFG1		4	8	4	12	68	136	204	7	Regular 8° semestre	Aplicaciones de Ingeniería
Optativa 2		4	4	4	8	68	68	136	5	Según reglamento	Pasantía supervisada
Pasantía		0	0	0	0	300	0	300	10		
<b>TOTALES</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>572</b>	<b>340</b>	<b>912</b>	<b>30</b>		



# Universidad Nacional de Asunción

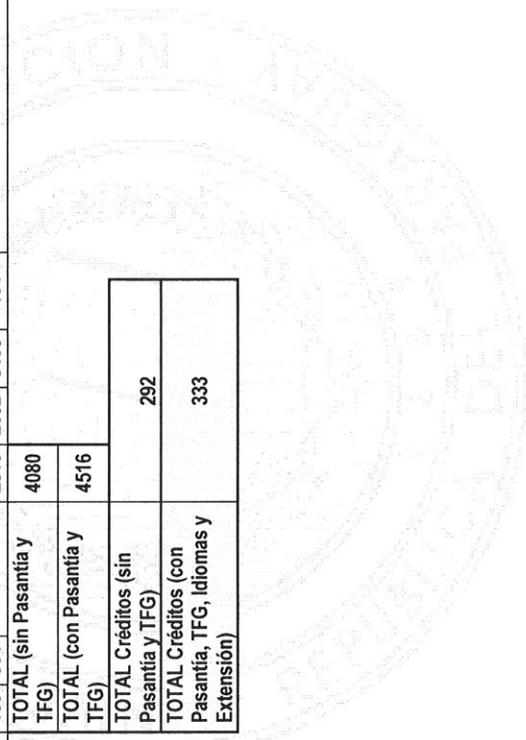
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py  
 C. Elect.: sgeneral@rec.una.py  
 Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546  
 CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay  
 Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)  
 Resolución N° 0398-00-2023

../..(15)

DECIMO SEMESTRE		2	2	4	34	34	68	2	Regular 7º semestre	Contenidos Complementarios
Gestión de Calidad y Medio Ambiente		2	2	4	34	34	68	2	Regular 7º semestre	Contenidos Complementarios
Contabilidad y Finanzas		2	2	4	34	34	68	2	Regular 7º semestre	Contenidos Complementarios
Seguridad en el Trabajo		2	2	4	34	34	68	2	Regular 7º semestre	Contenidos Complementarios
Proyecto de TFG2		4	8	12	68	136	204	7	Según Reglamento de TFG	Proyecto de Fin de Carrera
Optativa 3		4	4	8	68	68	136	5	Regular 8º semestre	Aplicaciones de Ingeniería
<b>TOTALES</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>238</b>	<b>306</b>	<b>544</b>	<b>18</b>		
<b>TOTAL CICLO PROFESIONAL</b>	<b>39</b>	<b>148</b>	<b>156</b>	<b>304</b>	<b>2816</b>	<b>2652</b>	<b>5468</b>	<b>194</b>		
		<b>TOTAL (sin Pasantía y TFG)</b>		<b>4080</b>						
		<b>TOTAL (con Pasantía y TFG)</b>		<b>4516</b>						
		<b>TOTAL Créditos (sin Pasantía y TFG)</b>					<b>292</b>			
		<b>TOTAL Créditos (con Pasantía, TFG, Idiomas y Extensión)</b>					<b>333</b>			





# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

.../(16)

### 14.1 Ejes temáticos del Ciclo Profesional

#### QUINTO SEMESTRE

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

**Dibujo Mecánico:** Introducción a Solidworks, Recapitulación de vistas, secciones y cortes, Clasificación de los dibujos, Acotaciones de tolerancias y ajustes superficiales, Acotaciones de planos en dibujo mecánico y ensambles, Elementos de unión y transmisión, Estructuras metálicas.

**Materiales:** Materiales de ingeniería, Enlace atómico, Estructura cristalina, Defectos cristalinos y estructura no cristalina, Diagrama de fase, Cinética, Metales, Cerámicos y vidrios, Polímeros, Materiales compuestos, Materiales electrónicos, Degradación y fallo de los materiales.

**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.

**Señales y Sistemas:** Fundamentos de señales y sistemas, Sistemas lineales invariantes en el tiempo, Representación de señales periódicas mediante series de Fourier, La transformada continua de Fourier, La transformada de Laplace.

**Diseño Lógico Digital:** Sistemas numéricos, Algebra de Boole, Sistemas combinacionales, Introducción a los lenguajes de descripción de hardware, Circuitos y familias lógicas, Memorias, Circuitos secuenciales, Diseño de circuitos secuenciales.

**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.

#### SEXTO SEMESTRE

**Electrónica 2:** Respuesta en frecuencia, Conceptos generales de estabilidad, Compensación en el dominio de la frecuencia, Amplificadores operacionales, Limitaciones de los amplificadores operacionales, Configuraciones y aplicaciones, Filtros activos de primer orden, Filtros activos de orden superior, Generadores de forma de onda, Osciladores sinusoidales y de relajación, Ruido en circuitos integrados, Prácticas laboratoriales.

**Actuadores y Máquinas Eléctricas:** Circuitos magnéticos, Transformadores y autotransformadores, Máquinas de corriente continua, Máquinas síncronas, Máquinas asíncronas, Motores de potencia fraccionaria, Modificación de devanados eléctricos de corriente alterna.

**Controladores Lógicos:** Control de procesos industriales, Sensores y actuadores, Controladores Lógicos Programables (PLC), Especificación de sistemas de control secuencial (GRAFSET), Funciones de comunicación del PLC.

**Elementos de Máquinas:** Introducción al diseño de los elementos de máquinas, Fallas resultantes de carga estática, Fallas por fatiga resultante de carga variable, Ejes, Flechas y sus componentes, Tornillos, Resortes mecánicos, Cojinetes de contacto rodante, Cojinetes de contacto deslizante, Engranajes, Engranajes rectos y helicoidales,



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../(17)

Engranajes cónicos, Embragues y frenos, Elementos mecánicos flexibles, Transmisión de potencia.

**Fenómenos de Transporte:** Introducción y propiedades de los fluidos, Estática de los fluidos, Cinemática de los fluidos, Consideración energética en el flujo estacionario, Cantidad de movimiento y fuerza de flujo, Semejanza y análisis dimensional, Flujo incompresible estacionario en conducto a presión, Conducción en régimen estacionario, Conducción en régimen transitorio, Fundamentos de convección, Convección forzada en fluidos de una sola fase, Convección natural en fluidos de una sola fase, Intercambiadores de calor.

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

**Procesos de Fabricación:** Procesos de fabricación mecánica y tecnología del maquinado, Taladro, Torneado, Las superficies y los procesos, Desgaste de herramientas de corte, Optimización de la operación de maquinado, Materiales para herramientas de corte, Fresado, Madrinado, Limado y cepillado, Mortajado y brochado, Trabajo con abrasivos, Soldaduras, Introducción al CN

### SÉPTIMO SEMESTRE

**Redes Industriales:** Introducción y fundamentos de la comunicación, Servicios de comunicación, Redes de comunicación, Red AS-Interface, Red PROFIBUS, Red ETHERNET/PROFINET industrial, Introducción a interface hombre máquina (HMI), Sistemas de Control y Adquisición de datos SCADA, Proyectos de automatización en laboratorio.

**Mecanismos:** Mecanismos y máquinas, Síntesis gráfica de eslabonamientos, Síntesis analítica de mecanismos, Análisis de posiciones, velocidades y aceleraciones, Simulaciones y diseño de mecanismos en software, Levas, Rodamientos, Engranajes.

**Instrumentación:** 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.

**Proyecto 1:** Asignatura integradora de conocimientos adquiridos hasta el sexto semestre.

**Sistemas de Control Analógico:** Introducción a los sistemas de control, Modelado y análisis de sistemas de control clásico, Funciones de transferencia, Identificación de sistemas en el dominio del tiempo, Lugar geométrico de las raíces, Función de transferencia sinusoidal, Diagrama de Bode, Identificación de sistemas en el dominio de la frecuencia, Diseño de sistemas de control clásicos, Técnica de diseño de controladores PID, Diseño de compensadores basado en el método de respuesta en frecuencia, Diseño de compensadores basado en el lugar geométrico de las raíces, Modelado y análisis de sistemas de control moderno, Representación de sistemas en el espacio de estado, Representación de sistemas en la forma canónica, Solución de la ecuación de estado, Controlabilidad y observabilidad, Estabilidad según el criterio de Lyapunov, Diseño de sistemas de control moderno, Ubicación arbitraria de polos, Reguladores y servosistemas, Observadores de estado.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../(18)

**Instalaciones Eléctricas Industriales:** Concepto de demanda y factores, Dimensionamiento de transformadores, Conductores eléctricos, Dispositivos de maniobra y protección, Luminotecnia, Factor de potencia y control de la energía reactiva en instalación industrial.

**Robótica 1:** Definición y clasificación del robot, Morfología, Cinemática directa e inversa, Modelado dinámico, Sistema de visión, Aplicaciones de robots.

### OCTAVO SEMESTRE

**Sistemas Hidráulicos y Neumáticos:** Comparación entre sistemas oleohidráulicos, neumáticos y electromecánicos, Sistema oleohidráulico, Fluidos, Tanques, Contaminación, Filtros, Conducciones hidráulicas, Bombas oleohidráulicas, Válvulas oleohidráulicas, Actuadores oleohidráulicos, Acumuladores, Circuitos básicos, Análisis térmico, Generación y distribución de aire comprimido, Válvulas neumáticas, Actuadores neumáticos, Sistema oleo-neumático.

**Sistemas de Control Digital:** Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto, Sistemas de adquisición y conversión de datos, Discretización de sistemas, Métodos de discretización, Diseño de sistemas de control clásico, Método de diseño analítico (PID), Diseño basado en el método de la respuesta en frecuencia, Diseño basado en el método del lugar geométrico de las raíces, Análisis de sistemas de control moderno, Solución de las ecuaciones de estado en tiempo discreto, Controlabilidad y observabilidad en sistemas discretos, Análisis de estabilidad según el método de Lyapunov, Diseño de sistemas de control moderno, Diseño por ubicación arbitraria de polos, Estimaciones de estado, Control óptimo cuadrático.

**Fundamentos de Electrónica Industrial:** Tecnología de dispositivos de potencia, Topología de convertidores, Introducción a los sistemas de conversión de energía eléctrica, Máquinas eléctricas.

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

**Proyecto 2:** Asignatura integradora de conocimientos adquiridos hasta el séptimo semestre.

**Sistemas Digitales:** Lenguaje de descripción de hardware, Organización básica de computadoras, Lenguaje ensamblador y programación, Procesador, Sistemas de memoria, Sistemas de entrada y salida.

**Optativa 1:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de la Dirección del Departamento de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Estas materias optativas podrían ser incluso módulos de programas de Postgrados con ediciones vigentes en la FIUNA.

### NOVENO SEMESTRE

**Proyecto de TFG 1:** Definición del trabajo final de grado. Objetivos y alcance. Definición del cronograma de ejecución y principales hitos. Análisis del estado del arte. Definición de la metodología a ser utilizada para cumplir los objetivos del TFG. Análisis teórico mediante herramientas de simulación y síntesis. Redacción de los primeros capítulos de la memoria del TFG.

**Optativa 2:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de la Dirección del Departamento de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica, el Consejo Directivo



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../(19)

determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Estas materias optativas podrían ser incluso módulos de programas de Postgrados con ediciones vigentes en la FIUNA.

**Legislación:** El derecho. Sujetos del derecho. Objeto de la relación jurídica. La causa de la relación jurídica. Regímenes vigentes. Contratos. Derechos reales. Derechos del trabajo. Ejercicio profesional.

**Pasantía:** La pasantía supervisada podrá realizarse en instituciones o empresas públicas o privadas cuyas actividades se relacionen con la especialidad de la carrera. El alumno podrá realizar además la pasantía supervisada en Laboratorios de Investigación, prestando servicios en el desarrollo de proyectos de innovación o investigación llevados adelante por la institución.

**Organización de Empresas:** Fundamentos de la administración. Las organizaciones y su entorno. La organización formal. La organización informal. La empresa. Planeamiento estratégico. Las organizaciones productivas. Los recursos humanos en las organizaciones.

**Introducción al Emprendedurismo:** Emprender o innovar. Aspectos legales del emprendimiento. El plan de negocios. La rentabilidad. Fuentes de financiación. Oportunidades. Estudio de casos.

**Formulación y Gestión de Proyectos:** Conceptos introductorios. Pasos para la formulación de un proyecto. Aspecto técnico del proyecto. Estudio económico financiero. Evaluación del proyecto. La matriz del marco lógico. Ejecución y control.

### DÉCIMO SEMESTRE

**Proyecto de TFG 2:** Diseño y desarrollo del proyecto de ingeniería. Extracción y análisis de resultados y equivalencia con los resultados teóricos. Elaboración de las principales conclusiones e identificación de trabajos futuros. Redacción y cierre del libro de TFG.

**Optativa 3:** Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de la Dirección del Departamento de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Estas materias optativas podrían ser incluso módulos de programas de Postgrados con ediciones vigentes en la FIUNA.

**Gestión de Calidad y Medio Ambiente:** Conceptos Introductorios. La administración de la calidad. La calidad instalada en las organizaciones. Relación hombre - ambiente. Introducción al estudio del impacto ambiental. Implementación de sistemas de gestión ambiental.

**Contabilidad y Finanzas:** Introducción a los conceptos básicos de la contabilidad como ciencia de la información. Contabilidad e información contable. Fuente de los registros contables y sistemas de registro contable. La registración contable. Las disposiciones legales que regulan el tratamiento de la información contable. Eficiencia financiera y económica.

**Seguridad en el Trabajo:** Conceptos introductorios. El riesgo. Conceptos de higiene industrial. Incendios. Protección personal.

### 15. Propuesta metodológica general

Para la consecución de los objetivos propuestos y el desarrollo de las competencias definidas en el Perfil de Egreso, la metodología a emplearse en la impartición de las asignaturas plantea las siguientes modalidades:

CSU/SG/rar/lmm/amg/arg/mhv



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)  
Resolución N° 0398-00-2023

../..(20)

1. Clases teóricas y prácticas;
2. Laboratorios donde se utilizan herramientas computacionales;
3. Laboratorios donde se realizan prácticas experimentales;
4. Tutorías;
5. Visitas técnicas

### 16. Propuesta evaluativa general

El Sistema de Evaluación a aplicarse en el Programa de Ingeniería Mecatrónica tiene las siguientes características:

- La escala a utilizarse es la del uno al cinco, calculada sobre un total de 100 puntos, conforme se especifica en el Reglamento Académico vigente;
- La calificación final de la asignatura será la resultante de todas las evaluaciones de proceso previstas en el plan de evaluación y estarán ajustadas al Reglamento Académico vigente.

### 17. Sistema de evaluación formalizado

El reglamento de evaluación de los aprendizajes está detallado en el Reglamento Académico vigente, y consiste en lo siguiente:

Primera etapa (Evaluación de Proceso): Comprende dos pruebas parciales, exámenes talleres, Trabajos prácticos, Trabajos de laboratorio.

Segunda etapa (Exámen Final): Consistente en una prueba sobre todo el contenido analítico del programa de la asignatura.

### 18. Actividades de extensión o de responsabilidad social relacionadas a la carrera

Por Resolución CD No. 1522/2023/024 fueron aprobadas las actividades de Extensión para el año 2023. Estas actividades están divididas en Programas o Líneas de acción. Las líneas de acción son las siguientes:

- Desarrollo socio comunitario
- Servicio técnico profesional
- Producción y difusión de material educativo
- Programa educativo, social, cultural y recreativo
- Espacio de intercambio de saberes
- Promoción y concienciación social

### 19. Requisitos de graduación conforme a las normativas vigentes

Para obtener el Título de Grado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, 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 los requisitos de pasantía;



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../(21)

- Cumplir los requisitos de extensión universitaria, en concordancia con el Reglamento General de Extensión Universitaria de la UNA;
- Acreditar dominio de un idioma extranjero (inglés, francés o alemán) de aplicación técnica, que posibilite al estudiante leer y comprender textos y literatura relativa a la especialidad. El curso del idioma extranjero debe ser de un mínimo de 450 (cuatrocientos cincuenta) horas reloj equivalentes a 15 (quince) créditos CONES/ECTS. Los exámenes que se considerarán válidos para certificar el nivel de suficiencia del idioma extranjero serán aprobados por el Consejo Directivo de la FIUNA. La Facultad ofrecerá cursos y/o facilidades a través de la Academia de idiomas, o por medio de Convenios con otros centros o unidades de estudios de idiomas;
- Haber participado y aprobado un curso sobre Ética Profesional, de un mínimo de 60 (sesenta) horas reloj equivalentes a 2 (dos) créditos CONES/ECTS, aprobado por el Consejo Directivo de la FIUNA.
- Elaborar un Trabajo Final de Grado, consistente en un desarrollo original, enmarcado en el área de conocimientos adquiridos por el estudiante durante la carrera;
- Presentar el Trabajo Final de Grado ante una mesa examinadora y lograr la aprobación.

### 20. Ámbito de desempeño o campo laboral

Algunas opciones en el ámbito laboral:

- Empresas del sector industrial
- Empresas comerciales y de servicios
- Servicios profesionales en gestión de empresas
- Empresas que se dedican a la integración de proyectos de automatización de procesos
- Industrias químicas y farmacéuticas

### 21. Cronograma de implementación del primer año de la carrera

La aplicación del proyecto académico se implementará en el segundo ciclo 2023 para los ingresantes al primer semestre de la carrera.



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../(22)

### 22. Tabla de equivalencia de asignaturas CICLO BÁSICO

Semestre	PLAN 2013	Semestre	PLAN 2023
1°	Física 1	1°	Mecánica y Calor
1°	Cálculo 1	1°	Cálculo 1
1°	Geometría Analítica	1°	Geometría Vectorial
1°	Algebra Lineal 1	1°	Algebra Moderna
1°	Dibujo Técnico	1°	Dibujo Técnico
2°	Física 2	2°	Óptica y Ondas
2°	Cálculo 2	2°	Cálculo 2
		3°	Análisis Vectorial
2°	Algebra Lineal 2	2°	Algebra Lineal
2°	Química General	2°	Química General (Electrónica - Mecatrónica)
2°	Computación	2°	Fundamentos de Programación
3°	Cálculo 3	3°	Ecuaciones Diferenciales
3°	Probabilidad y Estadística	3°	Probabilidad
		4°	Estadística
3°	Electromagnetismo 1	3°	Electricidad y Magnetismo
3°	Estática	3°	Estática
4°	Física de Semiconductores	4°	Fundamentos de Electrónica Analógica
4°	Métodos Numéricos	4°	Métodos Numéricos
4°	Teoría de Circuitos	4°	Teoría de Circuitos
4°	Programación Orientada a Objetos	4°	Programación Orientada a Objetos
4°	Dinámica	4°	Dinámica

### CICLO PROFESIONAL

Semestre	PLAN 2013	Semestre	PLAN 2023
5°	Señales y Sistemas	5°	Señales y Sistemas
5°	Electrónica 1	5°	Electrónica 1
5°	Termodinámica	5°	Termodinámica
5°	Mecanismos	7°	Mecanismos
5°	Materiales 1	5°	Materiales
5°	Mecánica de Sólidos	5°	Mecánica de Sólidos



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

../(23)

Semestre	PLAN 2013	Semestre	PLAN 2023
6°	Electrónica 2	6°	Electrónica 2
6°	Elementos de Máquinas	6°	Elementos de Máquinas
6°	Actuadores y Máquinas Eléctricas	6°	Actuadores y Máquinas Eléctricas
6°	Fenómenos de Transporte	6°	Fenómenos de Transporte
6°	Proyecto 1	7°	Proyecto 1
7°	Proyecto 2		
6°	Diseño Lógico Digital	5°	Diseño Lógico Digital
6°	Organización de Empresas	9°	Organización de Empresas
7°	Procesamiento Digital de Señales	6°	Procesamiento Digital de Señales
7°	Controladores Lógicos	6°	Controladores Lógicos
7°	Sistemas de Control Automático 1	7°	Sistemas de Control Analógico
8°	Sistemas de Control Automático 2		
7°	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	8°	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos
7°	Sistemas Digitales 1	8°	Sistemas Digitales
8°	Sistemas Digitales 2		
7°	Dibujo Mecánico	5°	Dibujo Mecánico
8°	Instrumentos para Control y Automatización	7°	Instrumentación
8°	Fundamentos de Electrónica Industrial	8°	Fundamentos de Electrónica Industrial
8°	Proyecto 3	8°	Proyecto 2
9°	Proyecto 4		
8°	Introducción a la investigación	9°	Proyecto de TFG1
8°	Contabilidad y Finanzas	10°	Contabilidad y Finanzas
9°	Robótica 1	7°	Robótica 1
9°	Protocolos de Comunicación	7°	Redes Industriales
10°	Redes Industriales		
9°	Sistemas de Control Digital	8°	Sistemas de Control Digital
9°	Legislación	9°	Legislación
9°	Formulación y Gestión de Proyectos	9°	Formulación y Gestión de Proyectos
10°	Gestión de Calidad y el Medio Ambiente	10°	Gestión de Calidad y Medio Ambiente
10°	Seguridad en el Trabajo	10°	Seguridad en el Trabajo
10°	Robótica 2	8°	Robótica 2



# Universidad Nacional de Asunción

## CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

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

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585546

CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 14 (A.S. N° 14/26/07/2023)

Resolución N° 0398-00-2023

...(24)

### PLAN 2023: ASIGNATURAS NUEVAS SIN EQUIVALENCIAS CON EL PLAN 2013

PLAN 2023			
Semestre	ASIGNATURA	Semestre	ASIGNATURA
6°	Procesos de Fabricación	7°	Instalaciones Eléctricas Industriales

0398-02-2023

La presente resolución tendrá vigencia a partir del 26 de julio de 2023.

Ing. Quím. **CRISTIAN DAVID CANTERO A.**  
SECRETARIO GENERAL

Prof. Dra. **ZULLY VERA DE MOLINAS**  
RECTORA Y PRESIDENTA