



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

"POR LA CUAL SE ACTUALIZA EL PROGRAMA ACADÉMICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA"

VISTO Y CONSIDERANDO: El orden del día;

La Nota N° 846/2022 de la **Facultad de Ingeniería**, con referencia de la Mesa de Entradas del Rectorado de la UNA número 47.672 de fecha 22 de noviembre de 2022, por la que eleva la Resolución N° 1514/2022/009 de fecha 17 de noviembre de 2022, del Consejo Directivo, "POR LA CUAL SE APRUEBA LA ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO ACADÉMICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN", para su homologación.

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".

El dictamen favorable de la **Comisión Asesora Permanente de Asuntos Académicos**, de fecha 28 de marzo de 2023.

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:

0153-01-2023 **Actualizar** el Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería, tal como sigue:

1. Programa de Ingeniería Electrónica

Nivel	Grado
Decano	Prof. Dr. Rubén Alcides López Santacruz.
Director de Programa	Prof. Dr. Raúl Gregor, Director del Departamento de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica. Res. D No. 135/2021.
Coordinación Académica	Prof. Ing. Oscar Resquin, Coordinador de Grado de Ingeniería Electrónica, Departamento de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica. Res. D No. 145/2021.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../..(2)

Carga horaria total	<p>CICLO BÁSICO</p> <ul style="list-style-type: none">1547 (mil quinientas cuarenta y siete) horas reloj de clases presenciales. <p>CICLO PROFESIONAL</p> <ul style="list-style-type: none">850 (ochocientos cincuenta) horas reloj de clases presenciales en el módulo TRONCAL.816 (ochocientos dieciséis) horas reloj de clases presenciales en el módulo INTENSIFICACIÓN.272 (doscientos setenta y dos) horas reloj de clases presenciales distribuidas en cuatro (4) materias Optativas.136 (ciento treinta y seis) horas reloj de clases presenciales distribuidas en dos (2) materias Electivas.300 (trescientas) horas reloj de Pasantía.408 (cuatrocientos ocho) horas reloj de Proyecto de Trabajo Final de Grado (TFG). <p>TOTAL: 4329(cuatro mil trescientas veintinueve) horas reloj.</p>
Créditos	<p>259 (doscientos cincuenta y nueve) créditos, sin Pasantía y TFG. 10 (diez) créditos de Pasantía. 14 (catorce) créditos de TFG. 15 (quince) créditos de idioma extranjero. 2 (dos) créditos de Ética Profesional.</p> <p>TOTAL: 300 (trescientos) créditos, de conformidad con la Resolución CONES No. 280/2022, equivalentes a 300 créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).</p>
Duración	10 semestres (cuatro (4) semestres de CICLO BÁSICO y seis (6) semestres de CICLO PROFESIONAL).
Intensificaciones	<ul style="list-style-type: none">SISTEMAS DE POTENCIA Y CONTROL (SPyC)CIENCIAS COMPUTACIONALES (CiC)TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TICs)BIOELECTRÓNICA (BiO)
Inicio	Año 2023
Fin	Diez semestres luego del inicio
Modalidad	Sesiones presenciales, producción personal y grupal
Días de sesiones presenciales	Lunes a Viernes (fecha tentativa)
Horario de sesiones presenciales	Lunes a Viernes de 8:00 a 16:00 (horario tentativo)
Local de desarrollo de las sesiones presenciales	UNA-Facultad de Ingeniería-CITEC-Campus Isla Bogado, Luque.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(3)

2. Introducción

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 Electrónica, homologado por resolución del Consejo Superior Universitario (CSU) mediante Acta N° 8 (A.S. N° 8/13/04/2016) y Resolución N° 0179-00-2016. La propuesta de modificación, se fundamenta a partir de dos vertientes complementarias;

- a. La necesidad de realizar una actualización permanente 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 electrónica y principalmente las necesidades del sector productivo nacional.
- b. La inserción de intensificaciones considerando principalmente la amplitud del programa de Ingeniería Electrónica, con lo cual se pretende que los conocimientos adquiridos por el estudiante egresado se encuentren focalizados a profundidad en el ámbito de su competencia.
- c. La necesidad de dar respuestas a las sugerencias formuladas por los evaluadores en los procesos de acreditación teniendo en cuenta los modelos nacionales e internacionales.

A partir de estas premisas, la actualización del Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Electrónica, prevé las siguientes intensificaciones:

- Sistemas de Potencia y Control
- Ciencias Computacionales
- Tecnologías de Información y Comunicaciones
- Bioelectrónica

2.1. Descripción de la intensificación en Sistemas de Potencia y Control

La intensificación en Sistemas de Potencia y Control ofrece temas relacionados con la conversión de energía para fuentes renovables y la interconexión de estos sistemas a la red de distribución. Para ello, se aborda el control avanzado de convertidores de potencia haciendo especial énfasis, por un lado, en la minimización de armónicos generados enfocado en la mejora de la calidad de red, y por otro, en la maximización de la energía generada a partir de fuentes de energías renovables, mediante la implementación de algoritmos de máximo seguimiento de potencia (MPPT, por su siglas en inglés). Esta intensificación integra los conocimientos de la electrónica de potencia, las fuentes de energías renovables y los accionamientos eléctricos, con el campo de la microelectrónica digital y el control avanzado, a favor de la mejora de la eficiencia energética de los sistemas de generación, haciendo uso de herramientas de simulación y diseño (hardware y software) avanzadas.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(4)

2.1.1. Descripción del campo laboral de la intensificación SPyC

Desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito energético. Dimensionamiento y proyecto de ingeniería en el ámbito de las Energías Renovables. Desarrollo de sistemas electrónicos de potencia para aplicaciones en calidad de red. Proyectos de auditoría energética. Diseño e implementación de sistemas basados en la generación distribuida. Gestión de sistemas energéticos en centrales de generación. Movilidad eléctrica.

2.2. Descripción de la intensificación en Ciencias Computacionales

La intensificación en Ciencias Computacionales se basa en la conjunción de tres grandes áreas de conocimiento: la electrónica, la computación y la ciencia de datos; abarcando temas relacionados a la electrónica digital, arquitectura de computadores, bases de datos, internet de las cosas, computación en la nube, minería de datos, inteligencia artificial, entre otros.

Esta intensificación tiene como objetivo principal la búsqueda de soluciones a problemas de ingeniería mediante la integración de aplicaciones en ciencias computacionales a la investigación y el desarrollo de máquinas lógicas como físicas. De esta manera se establece un nuevo horizonte de desarrollo profesional para la carrera de Ingeniería Electrónica, con un perfil de egreso cimentado en los principios de la ingeniería, apuntando hacia un área de conocimiento cuya demanda local e internacional se encuentra en constante crecimiento.

2.2.1. Descripción del campo laboral de la intensificación CiC

Cloud Services y seguridad de red. IoT en aplicaciones industriales. Desarrollo de software y hardware para sistemas específicos de información. Minería de datos y Big Data. Aplicaciones de Inteligencia Artificial y Machine Learning. Auditorías, peritajes, certificaciones en las áreas específicas de información.

2.3. Descripción de la intensificación en Tecnologías de Información y Comunicaciones

La intensificación en Tecnologías de Información y Comunicaciones ofrece temas relacionados con sistemas de redes, sistemas de transmisión y conmutación, electrónica de comunicaciones, sistemas de modulación, comunicaciones ópticas, comunicaciones móviles, entre otras. Estas temáticas son abordadas desde una perspectiva de las nuevas tecnologías que están presentes en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana. En este sentido, puede afirmarse que las tecnologías de información y comunicaciones desempeñan una función esencial en el desarrollo social y económico de una nación; por lo que es fundamental la formación de Ingenieros en ésta área. Debemos destacar el impacto de las telecomunicaciones en nuestras vidas, donde el mundo, a pesar de sufrir una pandemia que ha aislado a la población, ha permanecido informada y comunicada gracias a los avances tecnológicos, logro que también nos deja la tarea de fomentar la necesidad de reducir la brecha digital. La carrera de Ingeniería Electrónica de la FIUNA, desde el inicio ha formado profesionales para desempeñarse en el área de las telecomunicaciones, el



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(5)

objetivo de la intensificación propuesta es la de modernizar y enfocar las necesidades del área de TICs. Por esto se plantea la actualización de la malla curricular de la carrera, con asignaturas fundamentales para el Ingeniero Electrónico con programas actualizados y definiendo ejes temáticos cuyos contenidos podrán posteriormente ser actualizados conforme el avance de la tecnología.

2.3.1. Descripción del campo laboral de la intensificación TICs

Diseño de redes y sistemas de telecomunicación. Desarrollo de servicios telemáticos sobre internet, aplicaciones web, servicios y aplicaciones móviles, etc. Servicios tecnológicos en radiodifusión, TV digital, etc.

2.4. Descripción de la intensificación en Bioelectrónica

La intensificación en Bioelectrónica ofrece temas relacionados con la bioinstrumentación, los sensores y actuadores, la electrónica en la agricultura y ganadería de precisión, las redes de sensores y biosensores, las técnicas de imágenes médicas, entre otras. La Bioelectrónica es la disciplina resultante entre la biología y la electrónica y explora la biología en un contexto más amplio que abarca no sólo la biología humana, sino también la vegetal y animal para el procesamiento y el tratamiento de señales e información mediante dispositivos electrónicos y actuadores. Esta tecnología aplicada a la agronomía mejora la productividad de los cultivos, así como su aplicación al sector de la ganadería mejora la productividad de las explotaciones y permite un mejor aprovechamiento de los recursos naturales existentes.

Por otro lado, su aplicación en el ámbito de la salud redundará en beneficio del mejoramiento de los servicios ofrecidos al paciente, posibilitando el desarrollo de herramientas de diagnóstico y tratamiento, más precisas y eficaces. Las nuevas tecnologías han supuesto un gran avance en el ámbito de la salud, ya que han transformado nuestra capacidad para prevenir, diagnosticar y tratar muchas enfermedades y se han constituido como uno de los elementos claves a la hora de frenar y tratar la COVID-19. La Bioelectrónica se constituye hoy en día como una disciplina de vanguardia debido principalmente a que su aplicación resulta innovadora para innumerables demandas de la sociedad actual.

2.4.1. Descripción del campo laboral de la intensificación BiO

Gestión de tecnología médica. Desarrollo de prótesis, dispositivos para rehabilitación. Proyectos de Ingeniería en el sector médico. Gestión tecnológica en hospitales, institutos de I+D. Desarrollo de software & hardware para rehabilitación. Ingeniería en el campo de la agricultura y ganadería de precisión.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(6)

3. TÍTULO QUE OTORGA

La titulación otorgada será el de **Ingeniero Electrónico**. La intensificación que da acceso a la titulación será consignada en el Certificado de Estudios.

4. Plan de Estudio del programa en Ingeniería Electrónica

4.1. 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 Electrónica. Las actividades académicas, de investigación y postgrado vinculadas a la carrera de Ingeniería Electrónica 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 Electrónica, 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), Tesis de Maestría y Tesis Doctorales en el ámbito de la Ingeniería Electrónica. En este sentido, el desarrollo del programa de Ingeniería Electrónica con sus intensificaciones propuestas, se encuentra afianzado por la experiencia previa de los docentes investigadores de la FIUNA, mediante el establecimiento de líneas concretas investigación y desarrollo en el campo de las Energías Renovables (ER) y los sistemas de potencia en general, las nuevas tecnologías de información y la comunicaciones, las ciencias computacionales y la bioelectrónica.

En el contexto de una de las metas establecidas en El PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PARAGUAY 2030, el programa de Ingeniería Electrónica con sus intensificaciones aportará principalmente en potenciar la ESTRATEGIA 2.2 – COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN mediante la formación de capital humano en cuatro áreas de fuerte expansión a nivel nacional articulando los



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(7)

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 electrónica, 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.

4.2. Objetivo General

Formar Ingenieros en Electrónica con sólidos principios y métodos científicos, técnicos y administrativos, con actitudes y aptitudes para asimilar las nuevas tecnologías emergentes del sector productivo como factor de competitividad, en las siguientes intensificaciones de la carrera; Sistemas de Potencia y Control (SPyC), Ciencias Computacionales (CiC), Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) y Bioelectrónica (BiO).

4.3. Objetivos Específicos

- Ejecutar actividades de proyección social en el campo de la Ingeniería Electrónica contribuyendo así al desarrollo tecnológico y económico de la sociedad;
- Generar recursos humanos de la más alta capacitación que profundicen y amplíen el conocimiento nacional y universal para el desarrollo del sector productivo nacional;
- Crear capacidad científica y tecnológica, a través de la realización de trabajos de investigación, desarrollo e innovación en forma individual y/o en cooperación con otras universidades nacionales y extranjeras;
- Formar al estudiante para el ejercicio de la docencia y la investigación.

4.4. Misión

Formar profesionales con principios éticos y morales, con destrezas tecnológicas, capacidad de innovación y sólidos conocimientos científicos en las áreas de su competencia que le permitan aportar conocimientos al sector productivo nacional e internacional.

4.5. Visión

Ser una carrera de excelencia, vanguardista, con un estamento docente e infraestructura compatibles con los estándares internacionales, capaces de producir conocimientos, contribuir a su sostenimiento con la generación de recursos, ya sea prestando servicios o desarrollando nuevas tecnologías de proceso y/o productos que impulsen el crecimiento sostenido del país.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(8)

4.6. Perfil de egreso del Ingeniero Electrónico

El Ingeniero Electrónico, conforme al objetivo de la carrera, su formación científica, tecnológica y administrativa podrá:

- Trabajar en compañías/empresas productoras de bienes y/o servicios que posean algún nivel de sistemas electrónicos para su operación y/o gestión;
- Desarrollar proyectos que se relacionen con el diseño, implementación, adquisición de equipos, accesorios, montaje, instalación, fiscalización y puesta en operación y servicio;
- Integrar grupos de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías o adaptación de sistemas;
- Desempeñar el rol de asesor científico o técnico en compañías especializadas en servicios del ramo, realizando estudios o trabajos específicos;
- Participar en el desarrollo de proyectos relacionados con servicios; así como en cualquier emprendimiento que contemple algún grado de utilización e implementación de equipos y sistemas electrónicos;
- Desempeñar tareas en entes de regulación de servicios, tanto nacionales como Internacionales;
- Crear, en forma individual o en asociación, su propia empresa productora de bienes y/o servicios;
- Gerenciar compañías/empresas productoras de bienes y prestadoras de servicios.

4.7. Ingreso a la Facultad de Ingeniería de la UNA

4.7.1. Modalidad 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. 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.

4.7.2. Requisitos Documentales

1. Fotocopia de cédula de identidad paraguaya vigente o pasaporte.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

././.(9)

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.

4.8. Sistemas de evaluación

4.8.1. Características

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

- Los procedimientos de evaluación podrán ser: trabajo de producción individual o grupal, monografías, pruebas escritas individuales, etc.;
- El procedimiento de evaluación de cada asignatura deberá ser coherente con los objetivos de la misma y deberá ser acordada entre el Profesor y la coordinación del programa dentro de la primera sesión de clases;
- 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.

4.8.2. Escolaridad mínima

El alumno de la carrera de Ingeniería Electrónica deberá acreditar escolaridad mínima de conformidad con el Reglamento Académico vigente, para tener derecho a las evaluaciones en las mismas. Las ausencias debidamente justificadas serán atendidas, previo acuerdo de proceso que lo compense. Otros requisitos inherentes a la escolaridad mínima requerida se encuentran establecidos en el Reglamento Académico.

4.9. Secuencia del Plan de Estudio

4.9.1. Modalidad de enseñanza

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:



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../..(10)

1. Clases magistrales;
2. Laboratorios donde se utilizan herramientas computacionales;
3. Laboratorios donde se realizan prácticas experimentales;
4. Videoconferencias y Seminarios;
5. Tutorías.

4.9.2. Secuencia de las asignaturas

El Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Electrónica posee una estructura modular, con una secuencia recomendada de asignaturas. El primer módulo contempla el desarrollo de asignaturas de ciclo básico, el segundo módulo prevé el desarrollo de asignaturas troncales las cuales son equivalentes para todas las intensificaciones. El tercer módulo contempla el desarrollo de las asignaturas que corresponden a las intensificaciones y el cuarto módulo corresponde al desarrollo del Trabajo Final de Grado (TFG). El programa contempla además, el desarrollo de materias optativas y electivas, las cuales complementan la formación del alumno.

4.9.3. Materias Optativas

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. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras y deben promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad. El requisito de la carrera es cursar un mínimo de cuatro (4) materias Optativas equivalentes a 272 (doscientos setenta y dos) horas reloj de clases presenciales. Estas materias optativas podrían ser incluso módulos de programas de Postgrados con ediciones vigentes en la FIUNA.

Las materias optativas podrán ser cursadas por el alumno siempre y cuando éste se encuentre cursando el octavo semestre regular del plan de estudios.

4.9.4. Materias Electivas

Son las que debe elegir el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.

El requisito de la carrera es cursar un mínimo de 2 (dos) materias Electivas, equivalentes a 136 (ciento treinta y seis) horas reloj de clases presenciales.

Las materias electivas podrán ser cursadas por el alumno siempre y cuando éste se encuentre cursando el sexto semestre regular del plan de estudios.

4.9.5. Trabajo Final de Grado

El Trabajo Final de Grado, se constituye como un requisito para la graduación, de carácter integrador bajo supervisión docente, siendo la modificación más importante, el que este trabajo se



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(11)

incluye dentro de los dos últimos semestres, cumpliendo así con una de las recomendaciones de los pares evaluadores en los procesos de Acreditación Nacional y ARCUSUR, sobre la necesidad de reducir el tiempo de egreso de los estudiantes.

El tiempo requerido para la preparación y presentación del Trabajo Final de Grado, se estima en por lo menos 408 (cuatrocientos ocho) horas reloj, a ser desarrollado en dos etapas durante los dos últimos semestres, bajo supervisión permanente de los Asesores de Trabajo final de Grado designados para cada carrera y conforme el Reglamento aprobado al respecto.

El Trabajo Final de Grado, podrá enmarcarse como un proyecto de ingeniería relacionado con la intensificación cursada por el alumno o formar parte de un proyecto de investigación. Anualmente las Direcciones de los diferentes Departamentos de la FIUNA definirán el desarrollo de los proyectos de investigación.

4.10. Carga horaria de las asignaturas

El programa de Ingeniería Electrónica posee una carga horaria de **1547** (mil quinientas cuarenta y siete) horas reloj de clases presenciales en el CICLO BÁSICO, las cuales son desarrolladas en los primeros 4 (cuatro) semestres. Posterior al cursado del CICLO BASICO inicia el CICLO PROFESIONAL, que contempla un módulo TRONCAL de dos (2) semestres, comunes para las cuatro (4) intensificaciones propuestas, totalizando una carga horaria de **850** (ochocientos cincuenta) horas reloj presenciales. El programa propuesto contempla cuatro (4) intensificaciones que profundizan los conocimientos del alumno en diferentes áreas del conocimiento vinculadas con la electrónica. Estas intensificaciones son abordadas, en el CICLO PROFESIONAL, posterior al cursado del módulo TRONCAL y son distribuidas en dos (2) semestres totalizando una carga horaria de **816** (ochocientos dieciséis) horas reloj de clases presenciales en el módulo INTENSIFICACIÓN. El programa contempla además **272** (doscientas setenta y dos) horas reloj de clases presenciales distribuidas en cuatro (4) materias Optativas, **136** (ciento treinta y seis) horas reloj de clases presenciales distribuidas en dos (2) materias Electivas. Los dos (2) últimos semestres contemplan además el desarrollo de **300** (trescientas) horas de Pasantía supervisada y **408** (cuatrocientos ocho) horas reloj de Proyecto de Trabajo Final de Grado (TFG) totalizando una carga horaria presencial de **4329** (cuatro mil trescientas veintinueve) horas reloj.

Acrónimos (De conformidad con la Resolución CONES No. 280/2022)

- 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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(12)

4.11. Plan de estudio del ciclo básico

Asignatura	INGENIERÍA ELECTRÓNICA - CICLO BÁSICO				Relación HTI: 1				Prerrequisitos	
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Período Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA		Crédito
PRIMER SEMESTRE										
Mecánica y Calor		6	6	12	17	102	102	204	7	
Cálculo 1		4	4	8	17	68	68	136	5	
Geometría Vectorial		4	4	8	17	68	68	136	5	
Álgebra Moderna		4	4	8	17	68	68	136	5	
Dibujo Técnico		4	4	8	17	68	68	136	5	
TOTALES	5	22	22	44		374	374	748	27	
SEGUNDO SEMESTRE										
Óptica y Ondas		6	6	12	17	102	102	204	7	Mecánica y Calor, Cálculo 1
Cálculo 2		4	4	8	17	68	68	136	5	Cálculo 1, Geometría Vectorial
Álgebra Lineal		4	4	8	17	68	68	136	5	Geometría Vectorial, Álgebra Moderna
Química General		4	4	8	17	68	68	136	5	
Fundamentos de Programación		4	4	8	17	68	68	136	5	Álgebra Moderna
TOTALES	5	22	22	44		374	374	748	27	
TERCER SEMESTRE										
Ecuaciones Diferenciales		4	4	8	17	68	68	136	5	Cálculo 2, Álgebra Lineal
Probabilidad		4	4	8	17	68	68	136	5	Cálculo 2
Electricidad y Magnetismo		6	6	12	17	102	102	204	7	Óptica y Ondas, Cálculo 2
Estructura de Datos y Algoritmos		4	4	8	17	68	68	136	5	Fundamentos de Programación
Instrumentación Electrónica Básica		4	4	8	17	68	68	136	5	
Análisis Vectorial		4	4	8	17	68	68	136	5	Álgebra Lineal, Cálculo 2
TOTALES	6	26	26	52		442	442	884	32	
CUARTO SEMESTRE										
Programación Orientada a Objetos		4	4	8	17	68	68	136	5	Estructura de Datos y Algoritmos
Métodos Numéricos		4	4	8	17	68	68	136	5	Fundamentos de Programación, Ecuaciones Diferenciales
Análisis de Circuitos 1		5	5	10	17	85	85	170	6	Electricidad y Magnetismo
Cálculo Avanzado		4	4	8	17	68	68	136	5	Ecuaciones Diferenciales
Estadística		4	4	8	17	68	68	136	5	Probabilidad, Fundamentos de Programación
TOTALES	5	21	21	42		357	357	714	26	
TOTAL CICLO BÁSICO		91	91	182		1547	1547	3094	112	



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(13)

4.11.1. 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 cuádricas.

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



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(14)

(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 autopares, cálculo de autopares, aplicaciones).

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.

Instrumentación Electrónica Básica: Medición y error. Sistemas de unidades de medición. Patrones de medición. Instrumentos indicadores electromecánicos. Mediciones con puentes. Instrumentos electrónicos para la medición de parámetros básicos. Generador de señales. Osciloscopio. Introducción a la instrumentación virtual.

Análisis Vectorial: Campos escalares y vectoriales, Operador diferencial nabla, Integración curvilínea de campos escalares, Integración curvilínea de campos



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(15)

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.

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. Herencia y polimorfismo. Genericidad. Persistencia. Introducción a las aplicaciones visuales.

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).

Análisis de Circuitos 1: Elementos pasivos y activos de circuitos. Fuentes de tensión y corriente. Circuitos eléctricos en serie y paralelo. Leyes fundamentales. Señales de excitación. Circuitos en régimen transitorio. Circuitos en régimen sinusoidal permanente. Teoremas de circuitos. Métodos y técnicas de análisis de circuitos eléctricos. La abstracción de circuitos. Clases prácticas en laboratorio y con softwares de simulación.

Cálculo Avanzado: Funciones de variable compleja (continuidad y derivabilidad, teorema de Cauchy y fórmula integral de Cauchy, analiticidad, series de Laurent), Análisis de Fourier continuo, Análisis de Fourier discreto, Transformada de Laplace, Transformada Z.

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.

4.12. Ciclo Profesional

El ciclo profesional inicia en el quinto semestre del Programa de Ingeniería Electrónica y contempla un módulo TRONCAL con una duración de dos (2) semestres con asignaturas idénticas para las cuatro (4) intensificaciones. Luego del cursado del módulo TRONCAL se prevé dos (2) semestres en los cuales se desarrolla el módulo de INTENSIFICACIÓN. Las asignaturas, junto con las cargas horarias y los ejes temáticos son puestas de manifiesto a continuación.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(.)(16)

4.12.1. Plan de estudio del Ciclo Profesional – Módulo Troncal

Asignatura	INGENIERÍA ELECTRÓNICA - CICLO PROFESIONAL – MÓDULO TRONCAL					Relación HTI. 1: 1					Prerrequisitos	Área de Conocimientos	
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Periodo Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA	THA	Crédito			
QUINTO SEMESTRE													
Electrónica 1		6	6	12	17	102	102	204	204	7	7	Análisis de Circuitos 1	Ciencias de la Ingeniería
Procesamiento Digital de Señales		4	4	8	17	68	68	136	136	5	5	Cálculo Avanzado	Ciencias de la Ingeniería
Análisis de Circuitos 2		5	5	10	17	85	85	170	170	6	6	Análisis de Circuitos 1	Ciencias de la Ingeniería
Diseño Lógico Digital		4	4	8	17	68	68	136	136	5	5	Análisis de Circuitos 1	Ciencias de la Ingeniería
Organización de Empresas		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
Legislación		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
Seguridad en el Trabajo		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
TOTALES	7	25	25	50		425	425	850	850	29	29		
SEXTO SEMESTRE													
Electrónica 2		6	6	12	17	102	102	204	204	7	7	Electrónica 1	Ciencias de la Ingeniería
Microcontroladores y Sistemas Embebidos		5	5	10	17	85	85	170	170	6	6	Cálculo Avanzado	Ciencias de la Ingeniería
Análisis de Sistemas		6	6	12	17	102	102	204	204	7	7	Análisis de Circuitos 1	Ciencias de la Ingeniería
Introducción al Emprendedurismo		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
Contabilidad y Finanzas		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
Formulación y Gestión de Proyectos		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
Gestión de Calidad y Medio Ambiente		2	2	4	17	34	34	68	68	2	2		Complementaria
TOTALES	7	25	25	50		425	425	850	850	28	28		
TOTAL MÓDULO TRONCAL		50	50	100		850	850	1700	1700	57	57		



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(17)

4.12.2. Ejes temáticos del Ciclo Profesional – Modulo Troncal

QUINTO SEMESTRE

Electrónica 1: Materiales semiconductores. Diodos de unión. Diodos Zener. Aplicaciones de los diodos. Transistores BJT. Polarización y estabilización térmica de los transistores BJT. Transistores unipolares JFET y MOSFET. Dispositivos de amplificación. Respuesta en frecuencia de los amplificadores. Características del amplificador realimentado. Respuesta en frecuencia de amplificadores realimentados. Rectificadores y fuentes de alimentación. Circuitos y sistemas de potencia. Prácticas laboratoriales.

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.

Análisis de Circuitos 2: Régimen permanente con señales poliarmónicas. Análisis de circuitos empleando la transformada de Laplace. Respuesta en frecuencia. Resonancia. Introducción a los filtros en circuitos eléctricos. Teoría de cuadripolos. Circuitos con acoplamiento inductivo. Equivalencias de circuitos con acoplamiento inductivo y conductivo. Circuitos trifásicos. Clases prácticas en laboratorio con software de simulación.

Diseño Lógico Digital: Sistemas numéricos. Codificación de mensajes. Funciones lógicas. Circuitos y familias lógicas. Sistemas combinacionales. Memorias. Circuitos A/D y D/A. Circuitos secuenciales. Modelo general de circuitos secuenciales. Análisis y síntesis. Dispositivos lógicos programables. Prácticas laboratoriales.

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.

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.

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

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.

Microcontroladores y Sistemas Embebidos: Arquitecturas y funcionamiento de microcontroladores. Repertorio de instrucciones y programación. Periféricos del microcontrolador. Lenguaje de alto nivel para microcontroladores. Programación de



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(18)

recursos especiales del microcontrolador. Nuevas tendencias de diseño y tecnología digital. Diseño soluciones empleando sistemas embebidos. Prácticas laboratoriales.

Análisis de Sistemas: Análisis de respuesta transitoria y en estado estable. Formulación de modelo de sistemas LTI en función de transferencia. Diagramas de bloques. Señales de prueba. Respuesta al escalón. Formulación de modelos en el espacio de estados. Formas canónicas. Modelado de sistemas físicos. Lugar geométrico de las raíces. Análisis frecuencial.

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

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.

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.

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.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(19)

4.12.3. Plan de estudio del Ciclo Profesional – Intensificación SPyC

Asignatura	INGENIERÍA ELECTRÓNICA - CICLO PROFESIONAL - INTENSIFICACIÓN SPyC						Relación HTI. 1: 1						Prerrequisitos	Área de Conocimientos
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Periodo Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA	Crédito					
SEPTIMO SEMESTRE														
Controladores Lógicos y Protocolos		4	4	8	17	68	68	136	5	Microcontroladores y Sistemas Embebidos		Aplicaciones de Ingeniería		
Diseño Electrónico		4	4	8	17	68	68	136	5	Electrónica 2		Aplicaciones de Ingeniería		
Sistemas Digitales 1		4	4	8	17	68	68	136	5	Microcontroladores y Sistemas Embebidos		Aplicaciones de Ingeniería		
Sistemas de Control		4	4	8	17	68	68	136	5	Análisis de Sistemas		Aplicaciones de Ingeniería		
Sensores y Actuadores		4	4	8	17	68	68	136	5	Electrónica 2		Aplicaciones de Ingeniería		
Fundamentos de Sistemas Energéticos		4	4	8	17	68	68	136	5	Análisis de Sistemas		Aplicaciones de Ingeniería		
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30					
OCTAVO SEMESTRE														
Sistemas Digitales 2		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas Digitales 1		Aplicaciones de Ingeniería		
Sistemas de Control Digital		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Control		Aplicaciones de Ingeniería		
Electrónica Industrial		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Control		Aplicaciones de Ingeniería		
Calidad de Red y Eficiencia Energética		4	4	8	17	68	68	136	5	Fundamentos de Sistemas Energéticos		Aplicaciones de Ingeniería		
Conversión Electrónica de la Energía		4	4	8	17	68	68	136	5	Fundamentos de Sistemas Energéticos		Aplicaciones de Ingeniería		
Accionamientos Eléctricos		4	4	8	17	68	68	136	5	Sensores y Actuadores		Aplicaciones de Ingeniería		
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30					

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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
 Resolución N° 0153-00-2023

../..(20)

NOVENO SEMESTRE										
Proyecto de TFG 1	4	8	12	17	68	136	204	7	Según Reglamento de TFG	
Optativa 1 (ver sección 4.9.3)	4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Optativa 2 (ver sección 4.9.3)	4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Electiva 1 (ver sección 4.9.4)	4	4	8	17	68	68	136	5	6to. Semestre Regular	Electiva
Pasantía				17	300		300	10		
TOTALES	4	16	20	36	572	340	912	32		
DECIMO SEMESTRE										
Proyecto de TFG 2	4	8	12	17	68	136	204	7	Según Reglamento de TFG	
Optativa 3 (ver sección 4.9.3)	4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Optativa 4 (ver sección 4.9.3)	4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Electiva 2 (ver sección 4.9.4)	4	4	8	17	68	68	136	5	6to. Semestre Regular	Electiva
TOTALES	3	16	20	36	272	340	612	22		
TOTAL MODULO INTENSIFICACIÓN	64	64	128		1224	1088	2176	90		
TOTAL (sin Pasantía y TFG)					3621					
TOTAL (con Pasantía y TFG)					4329					
TOTAL Créditos (sin Pasantía y TFG)						259				
TOTAL Créditos (con Pasantía, TFG e Idioma extranjero)						300				



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(21)

4.12.4. Ejes temáticos del Ciclo Profesional – Intensificación SPyC

SÉPTIMO SEMESTRE

Controladores Lógicos y Protocolos: Controladores lógicos programables. Fundamentos de programación estructurada. Módulos de entrada y salida. Interfaz hombre máquina y SCADA. Protocolos de comunicación. Prácticas laboratoriales.

Diseño Electrónico: Entorno de desarrollo EDA. Diseño esquemático. Diseño de placas de circuito impreso. Fabricación de placas de circuito impreso. Prácticas laboratoriales.

Sistemas Digitales 1: Presentación del lenguaje VHDL. Síntesis y simulación. Modelado con VHDL. Cartas ASM y VHDL. Rutas de datos y VHDL. Prácticas con Procesadores y VHDL. La gestión del diseño. Prácticas laboratoriales.

Sistemas de Control: Diseño de controladores industriales. Control ON-OFF. Diseño de controladores PID basado en requerimientos temporales. Sintonización de Ziegler-Nichols. Diseño de compensadores basado en el lugar geométrico de las raíces. Compensación de adelanto, atraso y adelanto-atraso. Diseño de compensadores basado en la respuesta frecuencial. Compensadores de avance, atraso y avance atraso. Diseño basado en el espacio de estados. Ubicación arbitraria de polos. Diseño de reguladores, servosistemas tipo 1. Observadores de estado. Principios de control óptimo. Prácticas laboratoriales.

Sensores y Actuadores: Acondicionamiento de la señal. Amplificación de señales. Aplicaciones de amplificadores operacionales. Linealización de señales. Conversión analógica/digital y digital/analógica. Sensores de magnitudes eléctricas y magnéticas. Sensores de tensión eléctrica. Sensores de corriente eléctrica. Sensores de potencia eléctrica. Sensores de densidad de flujo magnético. Puentes de medición. Medición de posición y variables de movimiento. Sensores de velocidad y aceleración. Medición de vibraciones. Acelerómetros. Medición de fuerza y deformación. Galgas extensiométricas. Medición de temperatura. Termocuplas. Termistores. Medición de presión. Sensores piezoeléctricos. Actuadores. Sensores y actuadores ópticos. Transceivers. Actuadores de potencia. Semiconductores. Válvulas de control. Caudalímetros. Prácticas laboratoriales.

Fundamentos de Sistemas Energéticos: Energía solar. Estructuras de celdas. Módulos y arreglos fotovoltaicos. Materiales semiconductores para celdas fotovoltaicas. Modelos de sistemas fotovoltaicos y circuitos equivalentes. Convertidores de potencia utilizados en aplicaciones solares fotovoltaicas. Dimensionamiento de paneles y banco de baterías. Fundamentos de los sistemas de generación eólica. Ley de Betz. Tecnología en turbinas eólicas. Modelado de generadores eólicos. Convertidores de potencia para aplicaciones eólicas. Generación distribuida y micro generación. Sistemas de almacenamiento. Microrredes interconectadas y aisladas, redes eléctricas inteligentes. Sistemas energéticos emergentes, movilidad y tracción eléctrica, vehículos eléctricos y estaciones de carga. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Flujo de potencia. Sistemas en barras. Análisis de pérdidas. Estabilidad en sistemas de potencia. Sistemas interconectados. El mercado eléctrico nacional.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(22)

Interconexión de redes eléctricas. Modelos, operación e integración de los mercados energéticos. Mecanismos de formación de precios en el sector energético. Prácticas laboratoriales.

OCTAVO SEMESTRE

Sistemas Digitales 2: Organización básica de computadores. Estructura de la unidad central de proceso – 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 (I/O). Paralelismo. Prácticas laboratoriales.

Sistemas de Control Digital: Diseño de controladores clásicos en el dominio del tiempo. Diseño de compensadores en el dominio de la frecuencia. Diseño y síntesis de controladores modernos basados en la representación en el espacio de estados. El concepto de la controlabilidad y la observabilidad de sistemas en tiempo discreto. El control basado en la ubicación arbitraria de polos. El regulador lineal cuadrático. Observadores de estados. Diseño de controladores basados en el observador de Luenberger. Diseño de controladores basado en la estimación óptima (filtro de Kalman). Análisis de estabilidad según el criterio de Lyapunov. Prácticas laboratoriales.

Electrónica Industrial: Transductores. Dispositivos de control industrial. Control de procesos secuenciales. Circuitos integrados lineales para aplicaciones industriales. Circuitos de control industrial. Automatas programables. Introducción a la robótica. Tecnología de dispositivos de potencia. Tiristores y otros dispositivos especiales. Prácticas laboratoriales.

Calidad de Red y Eficiencia Energética: Calidad de la energía. Distorsión armónica. Compensadores estáticos. Compensación de reactiva. Compensación serie y derivación e híbrida. Filtros de potencia pasivos. Filtros activos de potencia. Filtros híbridos de potencia.

Conversión Electrónica de la Energía: Dispositivos semiconductores de potencia. Topologías de convertidores. Tipos de convertidores. Control aplicado a convertidores. Prácticas laboratoriales. Etapas de un estudio de simulación. Conceptos estadísticos del proceso de simulación. Modelado básico de sistemas electro-electrónicos de potencia. Modelado y simulación de Sistemas de energías renovables. Modelado de sistemas utilizando Matlab/Simulink. Discretización de sistemas continuos enfocados en la electrónica de potencia. Simulación de algoritmos de control en tiempo discreto. Diseño de filtros digitales.

Accionamientos Eléctricos: Circuitos magnéticos. Transformadores y autotransformadores. Máquinas de corriente continua. Máquinas de corriente alterna. Motores de potencia fraccionaria. Introducción al control de motores. Prácticas laboratoriales.

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



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(23)

teórico mediante herramientas de simulación y síntesis. Redacción de los primeros capítulos de la memoria del TFG.

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.

Optativa 2: 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.

Electiva 1: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.

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.

DÉCIMO SEMESTRE

Proyecto de TFG 2: Diseño y desarrollo experimental del TFG. Extracción y análisis de resultados experimentales 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.

Optativa 4: 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.

Electiva 5: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023**

../..(24)

4.12.5. Plan de estudio del Ciclo Profesional – Intensificación CiC

INGENIERÍA ELECTRÓNICA - CICLO PROFESIONAL - INTENSIFICACIÓN CiC		Relación HTI. 1: 1										
Asignatura	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Periodo Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA	Crédito	Prerrequisitos	Área de Conocimientos	
SEPTIMO SEMESTRE												
Machine Learning 1		4	4	8	17	68	68	136	5	Estadística	Aplicaciones de Ingeniería	
Inteligencia Computacional para Optimización		4	4	8	17	68	68	136	5	Programación Orientada a Objetos Regular del 5to Semestre	Aplicaciones de Ingeniería	
Sistemas de Redes		4	4	8	17	68	68	136	5	Diseño Lógico Digital	Aplicaciones de Ingeniería	
Sistemas Digitales 1		4	4	8	17	68	68	136	5	Estadística	Aplicaciones de Ingeniería	
Introducción a la Ciencia de Datos		4	4	8	17	68	68	136	5	Programación Orientada a Objetos	Aplicaciones de Ingeniería	
Bases de Datos		4	4	8	17	68	68	136	5		Aplicaciones de Ingeniería	
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30			
OCTAVO SEMESTRE												
Sistemas Digitales 2		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas Digitales 1	Aplicaciones de Ingeniería	
Machine Learning 2		4	4	8	17	68	68	136	5	Machine Learning 1	Aplicaciones de Ingeniería	
IoT & Edge Computing		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Redes	Aplicaciones de Ingeniería	
Inteligencia Artificial		4	4	8	17	68	68	136	5	Machine Learning 1	Aplicaciones de Ingeniería	
Cloud Computing y Big Data		4	4	8	17	68	68	136	5	Bases de Datos	Aplicaciones de Ingeniería	
Aplicaciones de Ciencias de Datos y Tecnologías Inteligentes		4	4	8	17	68	68	136	5	Introducción a la Ciencia de Datos	Aplicaciones de Ingeniería	
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30			
NOVENO SEMESTRE												
Proyecto de TFG 1		4	8	12	17	68	136	204	7	Según Reglamento de TFG	Optativa	
Optativa 1 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa	
Optativa 2 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa	
Electiva 1 (ver sección 4.9.4)		4	4	8	17	68	68	136	5	6to. Semestre Regular	Electiva	
Pasantía					17	300	300	300	10			
TOTALES	4	16	20	36		572	340	912	32			

CSUSG/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

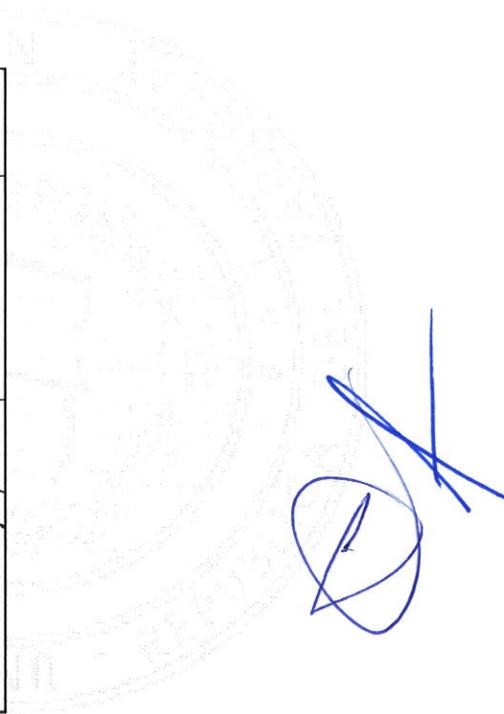
CP: 2160, San Lorenzo - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(25)

DECIMO SEMESTRE	4	8	12	17	68	136	204	7	Según Reglamento de TFG
Proyecto de TFG 2	4	4	8	17	68	136	204	5	8vo. Semestre Regular
Optativa 3 (ver sección 4.9.3)	4	4	8	17	68	136	136	5	8vo. Semestre Regular
Optativa 4 (ver sección 4.9.3)	4	4	8	17	68	136	136	5	6to. Semestre Regular
Electiva 2 (ver sección 4.9.4)	4	4	8	17	68	136	136	5	Electiva
TOTALES	3	16	20	36	272	340	612	22	
TOTAL MODULO INTENSIFICACIÓN	64	64	128		1224	1088	2176	90	
					3621				
					4329				
								259	
								300	





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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(26)

4.12.6. Ejes temáticos del Ciclo Profesional – Intensificación CiC

SÉPTIMO SEMESTRE

Machine Learning 1: Preprocesamiento de datos. Motivación, técnicas y usos. Aprendizaje supervisado versus no supervisado. Técnicas básicas de clasificación y regresión. Modelos Lineales. Sobreajuste y regularización. Regresión logística. Máquinas Soporte Vectorial (SVM). Reducción de la Dimensionalidad. Análisis de Componentes Principales (PCA). Regresión no Lineal. Árboles de Decisión, Pruning. Bagging, Boosting y Random Forest. Algoritmos para la obtención de Reglas.

Inteligencia Computacional para Optimización: Conceptos básicos en Optimización. Optimización combinatoria. Complejidad Computacional. Programación Lineal. Metaheurísticas. Clasificación. Metaheurísticas basadas en la búsqueda local. Algoritmos Bioinspirados. Algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, programación genética, colonia de hormigas, enjambre de partículas. Introducción a la optimización multi-objetivo. Problemas de aplicación.

Sistemas de Redes: Modelo OSI. Modelo TCP/IP. Capa física. Capa de enlace de datos. Capa de red; Servicios sobre una red TCP/IP. Prácticas laboratoriales.

Sistemas Digitales 1: Presentación del lenguaje VHDL. Síntesis y simulación. Modelado con VHDL. Cartas ASM y VHDL. Rutas de datos y VHDL. Prácticas con Procesadores y VHDL. La gestión del diseño. Prácticas laboratoriales.

Introducción a la Ciencia de Datos: Aplicaciones de la Ciencia de Datos: Inteligencia de negocio, minería de datos, análisis y modelado de datos. Conceptos de clasificación, regresión, clustering y asociación. Validación cruzada y Bootstrap. Análisis de experimentos. Inferencia estadística. Resolución de casos prácticos en ciencia de datos. Lenguajes de programación para Ciencias de Datos.

Bases de Datos: Sistemas de información y sus componentes. Teoría de Relación de Entidades. Diseño Conceptual y Diagramas ER. Teoría de Bases de Datos Relacionales y Diseño Lógico. Teoría de Normalización y Dependencias Funcionales. Álgebra Relacional. Lenguaje SQL: Consulta y Manipulación de Datos. Conectores y Librerías de Interface con Lenguajes de Programación. Operación Transaccional y Control de Concurrencia. Almacenamiento e Indexado. Evaluación y Optimización de Consultas. Representación de Datos XML y JSON. Bases de Datos NoSQL: De Clave/Valor, De Columnas, De Documentos y De Grafos.

OCTAVO SEMESTRE

Sistemas Digitales 2: Organización básica de computadores. Estructura de la unidad central de proceso – 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 (I/O). Paralelismo. Prácticas laboratoriales.

Machine Learning 2: Clustering: Métodos basados en centroides. Métodos jerárquicos. Métodos de evaluación: Interna y externa. Reglas de Asociación: Métodos de generación. Conjuntos maximales y cerrados. Tratamiento de valores numéricos. Reglas Multinivel. Evaluación y medidas de interés. Anomalías: Métodos supervisados, semi-supervisados y no supervisados. Series temporales. Desempeño y comparación de modelos de ML



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(27)

IoT & Edge Computing: Protocolos de Internet: Pila TCP/IP. Arquitectura Cliente-Servidor. Arquitectura PubSub. Diseño y Desarrollo de Dispositivos IoT. Arquitectura de Servicios IoT: Basada en la Nube, Basada en el Borde y Dispositivo a Dispositivo. Servicios M2M y Redes WSN: Topologías y Aplicaciones. Entornos de ejecución para Edge Computing en IoT.

Inteligencia Artificial: Gradiente Descendente. Redes Neuronales. Deep Learning. Ajuste de hiper parámetros. Regularización y optimización. Redes neuronales convolucionales. Modelos de Secuencia y Redes Neuronales Recurrentes. Aplicaciones: Procesamiento de Imágenes y Procesamiento de Lenguaje Natural.

Cloud Computing y Big Data: Computación en la nube: beneficios, arquitectura, motivación económica, aspectos de seguridad. Modelos de despliegue (pública, privada, híbrida). Tipos de servicios en la nube (IaaS, PaaS, SaaS) y sus aplicaciones. Proveedores principales y oferta actual. Componentes (servidores, máquinas virtuales, contenedores, almacenamiento, redes). Elasticidad. Balanceo de carga. Performance. Tecnologías emergentes y nuevas prácticas. Machine Learning como un servicio en la nube. MapReduce. Hadoop. Sistema de ficheros HDFS. Bases de datos utilizadas en Big Data. Análisis de grandes volúmenes de datos.

Aplicaciones de Ciencias de Datos y Tecnologías Inteligentes: Procesos fundamentales y estructuración de proyectos de Machine Learning. Mejores prácticas para la aplicación de técnicas de ciencias de datos. Gestión de proyectos de modelado predictivo. Organización, planificación y gestión de equipos de trabajo. Evaluación económica y rentabilidad de tecnologías inteligentes. Casos de estudio: ejemplos ilustrativos de desarrollo de aplicaciones en telecomunicaciones, inteligencia de negocios, áreas de interés social, medicina, economía, investigación, entre otros. Elaboración y ejecución de un proyecto para integrar conocimientos y consolidar habilidades del énfasis en CC.

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 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.

Optativa 2: 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.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(28)

Electiva 1: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.

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.

DÉCIMO SEMESTRE

Proyecto de TFG 2: Diseño y desarrollo experimental del TFG. Extracción y análisis de resultados experimentales 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.

Optativa 4: 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.

Electiva 5: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(29)

4.12.7. Plan de estudio del Ciclo Profesional – Intensificación TICs

Asignatura	INGENIERÍA ELECTRÓNICA - CICLO PROFESIONAL – INTENSIFICACIÓN TICs					Relación HTL: 1: 1			Prerrequisitos	Área de Conocimientos	
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Período Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA			Crédito
SEPTIMO SEMESTRE											
Electromagnetismo		4	4	8	17	68	68	136	5	Electricidad y Magnetismo	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Modulación		4	4	8	17	68	68	136	5	Procesamiento Digital de Señales	Aplicaciones de Ingeniería
Electrónica de Comunicaciones		4	4	8	17	68	68	136	5	Electrónica 2	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Redes		4	4	8	17	68	68	136	5		Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas Digitales		4	4	8	17	68	68	136	5	Diseño Lógico Digital	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Telefonía y Comunicación		4	4	8	17	68	68	136	5	Procesamiento Digital de Señales	Aplicaciones de Ingeniería
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30		
OCTAVO SEMESTRE											
Medios de Transmisión y Microondas		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Modulación	Aplicaciones de Ingeniería
Comunicaciones Ópticas		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Telefonía y Comunicación	Aplicaciones de Ingeniería
Propagación y Antenas		4	4	8	17	68	68	136	5	Comunicación	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Televisión		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Modulación	Aplicaciones de Ingeniería
Planificación y Gestión de Redes		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Modulación	Aplicaciones de Ingeniería
Comunicaciones Móviles		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Redes	Aplicaciones de Ingeniería
		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Telefonía y Comunicación	Aplicaciones de Ingeniería
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30		
NOVENO SEMESTRE											
Proyecto de TFG 1		4	8	12	17	68	136	204	7	Según Reglamento de TFG	Optativa
Optativa 1 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Optativa 2 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Electiva 1 (ver sección 4.9.4)		4	4	8	17	68	68	136	5	6to. Semestre Regular	Electiva
Pasantía					17	300		300	10		
TOTALES	4	16	20	36		572	340	912	32		

CSU/S/rar/imm/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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(30)

INGENIERÍA ELECTRÓNICA - CICLO PROFESIONAL – INTENSIFICACIÓN TICS										Relación HTI. 1: 1		
Asignatura	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Periodo Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA	Crédito	Prerrequisitos	Área de Conocimientos	
DECIMO SEMESTRE												
Proyecto de TFG 2		4	8	12	17	68	136	204	7	Segun Reglamento de TFG		
Optativa 3 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa	
Optativa 4 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa	
Electiva 2 (ver sección 4.94)		4	4	8	17	68	68	136	5	6to. Semestre Regular	Electiva	
TOTALES	3	16	20	36		272	340	612	22			
TOTAL MODULO INTENSIFICACIÓN		64	64	128		1224	1088	2176	90			
TOTAL (sin Pasantía y TFG)						3621						
TOTAL (con Pasantía y TFG)						4329						
TOTAL Créditos (sin Pasantía y TFG)										259		
TOTAL Créditos (con Pasantía, TFG e Idioma extranjero)										300		



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(31)

4.12.8. Ejes temáticos del Ciclo Profesional – Intensificación TICs

SEPTIMO SEMESTRE

Electromagnetismo: Ecuaciones de Maxwell. Campos variables. Ley de Faraday. Circuito estacionario en un campo magnético variable. Transformadores. Conductor móvil y circuito móvil. Circuito móvil. Ondas electromagnéticas planas y transversales. Dieléctricos. Flujo de potencia electromagnética y vector de Poynting. Densidades de potencia. Incidencias de las ondas. Guías de onda. Comportamiento general. Ondas transversales. Atenuación en guías de ondas rectangulares. Cavidades resonantes.

Sistemas de Modulación: Análisis de señales determinísticas. Ruido. Modulación de Amplitud (AM). Modulación de Ángulo (PM). Muestreo y cuantificación. PCM. Introducción a comunicaciones digitales. Procesos aleatorios. Receptor óptimo para transmisión de datos binarios. Transmisión de datos en banda base. Modulación básica digital pasa banda. Técnica de señalización M-aria. Señalización sobre canales de banda limitada.

Electrónica de Comunicaciones: Conceptos básicos de comunicaciones. Mezcladores y moduladores. Osciladores. Sintetizadores. PLL. Amplificadores y filtros. Arquitectura de transceptores. Prácticas laboratoriales.

Sistemas de Redes: Modelo OSI. Modelo TCP/IP. Capa física. Capa de enlace de datos. Capa de red; Servicios sobre una red TCP/IP. Prácticas laboratoriales.

Sistemas Digitales: Presentación del lenguaje VHDL. Síntesis y simulación. Modelado con VHDL. Cartas ASM y VHDL. Rutas de datos y VHDL. Prácticas con Procesadores y VHDL. La gestión del diseño. Prácticas laboratoriales.

Sistemas de Telefonía y Comunicación: Introducción a la telefonía y las comunicaciones. Técnicas MIC y de multiplexación. Dimensionamiento de los circuitos para el tráfico telefónico. Redes telefónicas. Protocolos de señalización utilizados en redes telefónicas. Elementos de las redes de telefonía IP y comunicaciones unificadas. Planteamiento y desarrollo de estudios de casos. Prácticas laboratoriales.

OCTAVO SEMESTRE

Medios de Transmisión y Microondas: Líneas de transmisión. Guías de ondas. Impedancia y diagramas de líneas de transmisión. Circuitos de microondas. Resonadores. Divisores de potencia y acopladores direccionales. Filtros de microondas. Dispositivos activos. Diseño de amplificadores de microondas. Prácticas laboratoriales.

Comunicaciones Ópticas: Fibra óptica. Propagación en la fibra óptica. Detección óptica. Amplificadores láser para comunicaciones ópticas. Sistemas de multiplexación por división de longitud de onda (WDM: Wavelength División Multiplexing). Red óptica pasiva (PON). Enlace de fibra óptica. Prácticas laboratoriales.

Propagación y Antenas: Propagación de las ondas electromagnéticas. Fundamentos de antenas. Propiedades de la antena. Baterías de antenas. Antenas de gran ancho de banda. Prácticas laboratoriales.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(32)

Sistemas de Televisión: Introducción a los sistemas de televisión. Fundamentos de la señal de video. Introducción a la tecnología digital. Plataformas en televisión digital. Radiodifusión de televisión digital terrestre. Estándar ISDB-T_B. Señalización de datos MPEG-2 TS (Transport Stream). Prácticas laboratoriales.

Planificación y Gestión de Redes: Metodología de diseño de redes y planificación. Identificación de requisitos y objetivos. Fases de diseño. Requisitos técnicos. Orientación al negocio. Coste-beneficio. Diseño lógico. Diseño físico. Redes IP específicas. Gestión de redes. Arquitectura abierta de gestión. Áreas y funciones de gestión. Coste de red en una empresa. Modelo de gestión.

Comunicaciones Móviles: Introducción a los sistemas de comunicaciones móviles. Conceptos generales en redes móviles. Evolución de las redes móviles 2G, 3G, 4G Y 5G. Fundamentos de la interfaz radio. Sistemas GSM y GPRS. Sistemas UMTS. Sistemas HSDPA y HSUPA. Sistemas LTE. Ingeniería de Radiofrecuencia. Prácticas laboratoriales.

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 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.

Optativa 2: 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.

Electiva 1: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.

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.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(33)

DÉCIMO SEMESTRE

Proyecto de TFG 2: Diseño y desarrollo experimental del TFG. Extracción y análisis de resultados experimentales 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.

Optativa 4: 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.

Electiva 5: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(34)

4.12.9. Plan de estudio del Ciclo Profesional – Intensificación Bio

Asignatura	Relación HTI. 1: 1						Prerrequisitos	Área de Conocimientos			
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Período Lectivo (PL)	THD			HTAI	THA	Crédito
SEPTIMO SEMESTRE											
Química Orgánica y Biológica		4	4	8	17	68	68	136	5	Química General	Aplicaciones de Ingeniería
Fundamentos de Fisiología Humana		4	4	8	17	68	68	136	5	Química General	Aplicaciones de Ingeniería
Bioinstrumentación		4	4	8	17	68	68	136	5	Electrónica 2	Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Control		4	4	8	17	68	68	136	5	Análisis de Sistemas	Aplicaciones de Ingeniería
Sensores y Actuadores		4	4	8	17	68	68	136	5	Electrónica 2	Aplicaciones de Ingeniería
Redes de Sensores y Biosensores		4	4	8	17	68	68	136	5	Electrónica 2	Aplicaciones de Ingeniería
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30		
OCTAVO SEMESTRE											
Biología		4	4	8	17	68	68	136	5	Química Orgánica y Biológica	Aplicaciones de Ingeniería
Electrónica en la Agricultura y Ganadería de Precisión		4	4	8	17	68	68	136	5	Redes de Sensores y Biosensores	Aplicaciones de Ingeniería
Electrónica Industrial		4	4	8	17	68	68	136	5	Sistemas de Control	Aplicaciones de Ingeniería
Bioseguridad		4	4	8	17	68	68	136	5	Bioinstrumentación	Aplicaciones de Ingeniería
Bioinformática		4	4	8	17	68	68	136	5	Redes de Sensores y Biosensores	Aplicaciones de Ingeniería
Técnicas de Imágenes Médicas		4	4	8	17	68	68	136	5	Bioinstrumentación	Aplicaciones de Ingeniería
TOTALES	6	24	24	48		408	408	816	30		
NOVENO SEMESTRE											
Proyecto de TFG 1		4	8	12	17	68	136	204	7	Segun Reglamento de TFG	
Optativa 1 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Optativa 2 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5	8vo. Semestre Regular	Optativa
Electiva 1 (ver sección 4.9.4)		4	4	8	17	68	68	136	5	6to. Semestre Regular	Electiva
Pasantía					17	300	300	300	10		
TOTALES	3	16	20	36		572	340	912	32		

CSU/SG/rar/lmm/amg/larg/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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)
Resolución N° 0153-00-2023

../(.35)

Asignatura	Relación HTI. 1: 1										Prerrequisitos	Área de Conocimientos
	N° Mat.	HTD	HTI	HS	Período Lectivo (PL)	THD	HTAI	THA	Crédito			
DECIMO SEMESTRE												
Proyecto de TFG 2		4	8	12	17	68	136	204	7		Según Reglamento de TFG	
Optativa 3 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5		8vo. Semestre Regular	Optativa
Optativa 4 (ver sección 4.9.3)		4	4	8	17	68	68	136	5		8vo. Semestre Regular	Optativa
Electiva 2 (ver sección 4.9.4)		4	4	8	17	68	68	136	5		6to. Semestre Regular	Electiva
TOTALES	3	16	20	36		272	340	612	22			
TOTAL MODULO INTENSIFICACIÓN		64	64	128		1224	1088	2176	90			
TOTAL (sin Pasantía y TFG)										3621		
TOTAL (con Pasantía y TFG)										4329		
TOTAL Créditos (sin Pasantía y TFG)											259	
TOTAL Créditos (con Pasantía, TFG e Idioma extranjero)											300	



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(36)

4.12.10. Ejes temáticos del Ciclo Profesional – Intensificación BiO

SEPTIMO SEMESTRE

Química Orgánica y Biológica: Química orgánica. Conceptos fundamentales. Conceptos generales de bioquímica. Proteínas. Estructuras y función. Nucleótidos y ácidos nucleicos. Carbohidratos. Membranas biológicas. Metabolismo celular.

Fundamentos de Fisiología Humana: Revisión de conceptos anatomía y fisiología. Nociones de biología celular. Equivalente eléctrico de la célula. Tejidos y sistemas. Anatomía y fisiología de los aparatos del cuerpo humano. Características de las señales fisiológicas.

Bioinstrumentación: Conceptos básicos de los sistemas de Instrumentación médica. Clasificaciones del instrumental biomédico, según su uso, según su función, según su principio de funcionamiento, según su grado de invasibilidad, según su riesgo, según su fuente de energía y según su grado de aplicación clínica. Biopotenciales de interés diagnóstico, ECG, SpO₂, PNI, RESP, PI, EtCO₂, CO, EEG, EMG. Principales equipos utilizados para la adquisición de datos fisiológicos. Electroestimulación muscular. Estimulación multisensorial. Análisis de la marcha y del equilibrio. Aparatos ortésicos. Aparatos protésicos. Tecnologías de asistencia cognitiva. Tecnologías de transmisión de comandos. Ambientes inteligentes. Domótica asistencial. Prácticas laboratoriales.

Sistemas de Control: Diseño de controladores industriales. Control ON-OFF. Diseño de controladores PID basado en requerimientos temporales. Sintonización de Ziegler-Nichols. Diseño de compensadores basado en el lugar geométrico de las raíces. Compensación de adelanto, atraso y adelanto-atraso. Diseño de compensadores basado en la respuesta frecuencial. Compensadores de avance, atraso y avance atraso. Diseño basado en el espacio de estados. Ubicación arbitraria de polos. Diseño de reguladores, servosistemas tipo 1. Observadores de estado. Principios de control óptimo. Prácticas laboratoriales.

Sensores y Actuadores: Acondicionamiento de la señal. Amplificación de señales. Aplicaciones de amplificadores operacionales. Linealización de señales. Conversión analógica/digital y digital/analógica. Sensores de magnitudes eléctricas y magnéticas. Sensores de tensión eléctrica. Sensores de corriente eléctrica. Sensores de potencia eléctrica. Sensores de densidad de flujo magnético. Puentes de medición. Medición de posición y variables de movimiento. Sensores de velocidad y aceleración. Medición de vibraciones. Acelerómetros. Medición de fuerza y deformación. Galgas extensiométricas. Medición de temperatura. Termocuplas. Termistores. Medición de presión. Sensores piezoeléctricos. Actuadores. Sensores y actuadores ópticos. Transceivers. Actuadores de potencia. Semiconductores. Válvulas de control. Caudalímetros. Prácticas laboratoriales.

Redes de Sensores y Biosensores: Sensores, tipos y aplicación. Introducción a la visión de ambiente inteligente WSN. Arquitectura de nodos de sensores. Arquitectura de redes de sensores. Capa física. Capa de control de acceso al medio. Capa enlace de datos. Denominación y direccionamiento. Ruteo. Sincronización temporal.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(37)

Fundamentos de Zigbee. Capas de protocolos Zigbee y 802.15.4. Biosensores en la industria. Fibra óptica. Propagación en la fibra óptica. Detección óptica. Amplificadores láser para comunicaciones ópticas. Prácticas laboratoriales.

OCTAVO SEMESTRE

Biotecnología: Introducción a la biotecnología. Aplicación de la biotecnología y el uso racional de los recursos naturales. Principios sociales y éticos. Uso de transgénicos en diferentes sectores. Biorreactores. Bioprocesos. Biodigestores. Introducción a los biomateriales. Conceptos básicos de mecánica. Brazos de potencia. Palanca. Mecánica del aparato locomotor. Elementos anatómicos y elementos mecánicos. Estructura y análisis del movimiento del cuerpo humano. Modelado y simulación. Patologías relacionadas al movimiento. Principales campos de aplicación de la biomecánica.

Electrónica en la Agricultura y Ganadería de Precisión: Principales dispositivos electrónicos utilizados en la agricultura. Agricultura de precisión. Monitores y mapeadores. Herramientas electrónicas utilizadas en la ganadería de precisión. Sistemas electrónicos de gestión y control. Principales sensores utilizados en la agricultura y la ganadería de precisión. Ventajas y avances que la tecnología aporta a la agricultura y la ganadería. Estudio de casos. Prácticas laboratoriales.

Electrónica Industrial: Transductores. Dispositivos de control industrial. Control de procesos secuenciales. Circuitos integrados lineales para aplicaciones industriales. Circuitos de control industrial. Autómatas programables. Introducción a la robótica. Tecnología de dispositivos de potencia. Tiristores y otros dispositivos especiales. Prácticas laboratoriales.

Bioseguridad: Principios de la bioseguridad. Elementos básicos. Niveles de Bioseguridad (BSL Biosecurity Safety Levels). Bioseguridad hospitalaria. Dispositivos y barreras de contención. Cabinas de bioseguridad. Clasificación. Sistemas de protección. Manejo de residuos patogénicos. Seguridad y salud ocupacional. Prácticas laboratoriales.

Bioinformática: Clasificación de Software Médico. Estándar HL7. Procesamiento Digital de Datos médicos. Hospital Information System (HIS). Arquitectura. Sistemas de Archivo y Comunicación: Estándar DICOM. Introducción a la Bioinformática: bases de datos Biológicas. Estructuras Biológicas. Alineamiento.

Técnicas de Imágenes Médicas: Principios físicos. Formación y procesamiento de imágenes para el diagnóstico médico. Métodos para procesamiento y obtención de imágenes útiles en medicina. Técnicas y principios de adquisición de imágenes por ultrasonido (Modos A, B, M, Doppler). Técnicas y principios de adquisición de imágenes por rayos X (equipos de rayos X, angiografía, tomografía, PET, SPECT). Técnicas y adquisición de imágenes por resonancia magnética nuclear. Sistemas PACS. Prácticas laboratoriales.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(38)

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 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.

Optativa 2: 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.

Electiva 1: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.

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.

DÉCIMO SEMESTRE

Proyecto de TFG 2: Diseño y desarrollo experimental del TFG. Extracción y análisis de resultados experimentales 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.

Optativa 4: 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.



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

..//..(39)

Electiva 5: Elige el estudiante entre las materias implementadas en las Carreras de Ingeniería de la FIUNA y/o actividades académicas autorizadas a este fin por la Institución, que contribuyan al Plan de Estudios del egresado, para ampliar su formación general.

5. Requisitos para el egreso

Para obtener el Título de Grado de la carrera de Ingeniería Electrónica, 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 y electivas;
- Cumplir los requisitos de pasantía;
- 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, aprobados por el Consejo Directivo de la FIUNA.
- Elaborar un Trabajo Final de Grado, consistente en un desarrollo original, enmarcado en el área de intensificación del estudiante;
- Presentar el Trabajo Final de Grado ante una mesa examinadora y lograr la aprobación;

6. Infraestructura

El Centro de Innovación Tecnológica (CITEC) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción se encuentra ubicado en el Campus de Isla Bogado, Luque. El CITEC cuenta con aulas de informática, con los sistemas de proyección correspondiente, proyector multimedia y sistema de audio. Además, tiene un laboratorio de Electrónica y acceso a internet. La biblioteca de la Facultad ofrece el ambiente requerido para el desarrollo de investigaciones bibliográficas. Cuenta con un laboratorio de vanguardia en el área de la electrónica de potencia y control, con equipos de instrumentación digital de última generación y dispositivos de protección para el desarrollo de trabajos experimentales de investigación. Las actividades



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(40)

laboratoriales previstas en el marco del desarrollo del Programa de Ingeniería Electrónica con intensificación en Sistemas de Potencia y Control serán desarrolladas en el Laboratorio de Sistemas de Potencia y Control (LSPyC) de la FIUNA, el laboratorio de Electrónica y las salas de computación en la que se prevé el uso de herramientas de diseño computacional. De igual manera el CITEC cuenta con laboratorios especializados para el desarrollo teórico y experimental de las actividades académicas vinculadas con la intensificación en Ciencias Computacionales entre las que se destacan el Centro de Cómputo Sergio Sispanov, que cuenta con servidores de altas prestaciones y otros espacios de uso común como las salas de informática y los laboratorios de instrumentación electrónica. Se cuenta además con un laboratorio de Bioelectrónica y varios laboratorios vinculados con la intensificación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tales como el laboratorio de Planta Externa, el Laboratorio de Transmisión Digital y Accesos Inalámbricos, entre otros.

7. 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°	Física 3	4°	Física Moderna (Optativa)
	Electromagnetismo 1		
3°	Cálculo 3	3°	Ecuaciones Diferenciales
3°	Probabilidad y Estadística	3°	Probabilidad
		4°	Estadística
3°	Electromagnetismo 1	3°	Electricidad y Magnetismo
3°	Sistemas de Redes 1	3°	Estructura de Datos y Algoritmos
4°	Física de Semiconductores	5°	Electrónica 1
4°	Métodos Numéricos	4°	Métodos Numéricos
4°	Teoría de Circuitos 1	4°	Análisis de Circuitos 1
4°	Lenguaje de Programación	4°	Programación Orientada a Objetos
4°	Electromagnetismo 2	7°	Electromagnetismo



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(41)

CICLO PROFESIONAL

Semestre	PLAN 2013	Semestre	PLAN 2023
5°	Cálculo 5	4°	Cálculo Avanzado
5°	Electrónica 1	5°	Electrónica 1
5°	Diseño Lógico Digital 1	5°	Diseño Lógico Digital
5°	Análisis de Sistemas	6°	Análisis de Sistemas
5°	Teoría de Circuitos 2	5°	Análisis de Circuitos 2
5°	Sistemas de Redes 2	7°	Sistemas de Redes
6°	Máquinas Eléctricas	8°	Accionamientos Eléctricos
6°	Sistemas de Modulación 1	7°	Sistemas de Modulación
6°	Teoría de Circuitos 3	8°	Análisis de Circuitos 2
6°	Electrónica 2	6°	Electrónica 2
6°	Diseño Lógico Digital 2	5°	Diseño Lógico Digital
6°	Sistemas de Control	7°	Sistemas de Control
6°	Principios de Economía	6°	Introducción al Emprendedurismo
7°	Sistemas Digitales 1	7°	Sistemas Digitales
7°	Electrónica 3	7°	Electrónica de Comunicaciones
7°	Sistemas de Modulación 2	7°	Sistemas de Modulación
7°	Microcontroladores	6°	Microcontroladores y Sistemas Embebidos
7°	Comunicaciones Ópticas	8°	Comunicaciones Ópticas
7°	Sistemas de Telefonía 1	7°	Sistemas de Telefonía y Comunicación
7°	Introducción a la Investigación	6°	Introducción al Emprendedurismo
7°	Organización de Empresas	5°	Organización de Empresas
8°	Sistemas Digitales 2	7°	Controladores Lógicos y Protocolos
8°	Electrónica Industrial	8°	Electrónica Industrial
8°	Procesamiento Digital de Señales	5°	Procesamiento Digital de Señales
8°	Sistemas de Telefonía 2	7°	Sistemas de Telefonía y Comunicación
8°	Propagación y Antenas	8°	Medios de Transmisión y Microondas
8°	Contabilidad y Finanzas	6°	Contabilidad y Finanzas
9°	Instrumentación p/ Telecomunicaciones	7°	Bioinstrumentación
9°	Sistemas de Televisión	8°	Sistemas de Televisión
9°	Microondas	8°	Medios de Transmisión y Microondas
9°	Planificación y Gestión de Redes	8°	Planificación y Gestión de Redes
9°	Comunicaciones Móviles	8°	Comunicaciones Móviles
9°	Legislación	5°	Legislación
10°	Formulación y Gestión de Proyectos	6°	Formulación y Gestión de Proyectos
10°	Gestión de Calidad y Medio Ambiente	6°	Gestión de Calidad y Medio Ambiente
10°	Seguridad en el Trabajo	5°	Seguridad en el Trabajo
10°	Proyecto y Diseño	8°	IoT & Edge Computing



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° 6 (A.S. N° 6/29/03/2023)

Resolución N° 0153-00-2023

../(42)

PLAN 2023: ASIGNATURAS NUEVAS SIN EQUIVALENCIAS CON EL PLAN 2013

PLAN 2023			
Semestre	ASIGNATURA	Semestre	ASIGNATURA
7°	Controladores Lógicos y Protocolos	8°	Calidad de Red y Eficiencia Energética
7°	Diseño Electrónico	8°	Conversión Electrónica de la Energía
7°	Sensores y Actuadores	8°	Accionamientos Eléctricos
7°	Fundamentos de Sistemas Energéticos	8°	Machine Learning 2
7°	Machine Learning 1	8°	Inteligencia Artificial
7°	Inteligencia Computacional para Optimización	8°	Cloud Computing y Big Data
7°	Introducción a la Ciencia de Datos	8°	Aplicaciones de Ciencias de Datos y Tecnologías Inteligentes
7°	Bases de Datos	8°	Bioseguridad
7°	Química Orgánica y Biológica	8°	Bioinformática
7°	Fundamentos de Fisiología Humana	8°	Técnicas de Imágenes Médicas
7°	Sensores y Actuadores	8°	Biotecnología
7°	Redes de Sensores y Biosensores	8°	Electrónica en la Agricultura y Ganadería de Precisión

0153-02-2023

La presente Resolución tendrá vigencia a partir del 29 de marzo de 2023.

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

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

