



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERÍA Y AGRIMENSURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Rosario, 20 de agosto de 1999.-

VISTO la Resolución N° 283/95 - C.D., mediante la cual se aprueba la propuesta de modificación de los Planes de Estudios para las carreras de Ingeniería y Agrimensura, elaborada por Secretaría Académica, a partir del año 1996; y

La Resolución N° 148/96 – C.D., mediante la cual se aprueba el Plan de Estudios 96/0 de la carrera de Ingeniería Electrónica.-

CONSIDERANDO:

Que el mencionado Plan de Estudios comenzó a dictarse efectivamente en el año Académico 1996.-

Que en el tiempo transcurrido los planes de estudios han permanecido en el ámbito de la Secretaría Académica de la Universidad, para su análisis.-

Que a partir de los aportes realizados por dicha Secretaría, la Secretaría Académica de la Facultad y la Escuela de Ingeniería Electrónica, se han realizado modificaciones formales a la Resolución N° 148/96 – C.D..-

Que es necesario contar con la aprobación definitiva del mencionado Plan de Estudios a los efectos de ser considerado por el Consejo Superior.-

Que en virtud del tiempo transcurrido y en resguardo de los derechos individuales de los alumnos la vigencia del mismo debe ser retroactiva al año 1996, en que efectivamente comenzó a dictarse.-

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Dejar sin efecto la Resolución N° 148/96 – C.D..-

ARTÍCULO 2°: Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica, que como Anexo Único, forma parte de la presente resolución.-

ARTÍCULO 3°: Otorgar vigencia retroactiva al año 1996 al Plan de Estudios mencionado en el

RESOLUCIÓN N° 258/99 – C.D.

//-2-//



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERIA Y AGRIMENSURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

-2-

Artículo 2°.-

ARTÍCULO 4°: Dejar establecido que la incorporación de los alumnos del Plan de Estudios 75/4, al presente Plan de Estudios será reglamentada por el Consejo Directivo.-

ARTÍCULO 5°: Elevar las presentes actuaciones al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Rosario, para su aprobación.-

ARTÍCULO 6°: Regístrese, comuníquese, sáquese copia, tome nota Secretaría Administrativa a sus efectos, y elévese al Consejo Superior a los fines dispuestos en el artículo anterior.-

RESOLUCIÓN N° 258/99 – C.D.

ANEXO UNICO RES. n° 258/99 C.D

INGENIERÍA ELÉCTRICA

Facultad de Ciencias Exactas , Ingeniería y Agrimensura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

1. IDENTIFICACIÓN : del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica

2. FINALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

El presente plan de estudios tiene por objeto formar graduados universitarios con un profundo conocimiento de las ciencias básicas: matemática, física y química y de las tecnologías básicas y aplicadas para resolver problemas en el campo de la electrónica en general.

Este plan de estudios permitirá al graduado:

- abordar con idoneidad situaciones problemáticas típicas de la profesión
- producir innovaciones con capacidad creadora en el contexto de su actividad
- analizar y replantear problemas
- aplicar metodologías de investigación
- actualizar permanentemente los conocimientos
- tomar decisiones e integrar, formar y conducir equipos de trabajo
- ser conciente de la necesidad de preservar el medio ambiente
- tener una actitud crítica y ética en el ejercicio de la profesión

3. OBJETO DE LA PROFESIÓN

El objeto de la profesión de Ingeniero Electrónico comprende el estudio de tecnologías del diseño y la aplicación de los múltiples componentes electrónicos existentes y en desarrollo, en forma organizada, con fines específicos, formando dispositivos aislados o parte de sistemas integrados a dispositivos de otra naturaleza (eléctricos, magnéticos, mecánicos, térmicos, hidráulicos, neumáticos, acústicos, ópticos, biológicos, etc.) para ser destinados a instrumentación, medición, control, automatización, comunicaciones audibles o de imágenes por líneas u ondas, detección, señalización, alarmas, procesamiento, almacenamiento y transmisión de datos, electrónica industrial, dispositivos de potencia, control digital, etc., aplicando técnicas informáticas para identificación, modelado, diseño, cálculo y control de sistemas.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

4.1. Nivel

Grado

4.2. Acreditación

Quienes cumplieren los requisitos establecidos por el presente Plan de Estudios obtendrán el título de **INGENIERO ELECTRONICO** .

4.3. Alcances del Título - Incumbencias profesionales

A- Estudio, planificación, proyectos, estudio de factibilidad técnico-económica, programación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayo, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:

1- Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de: generación, transmisión, recepción, distribución, conversión, control, medición, automatización, registro, reproducción, procesamiento y/o utilización de señales de cualquier contenido, aplicación y/o naturaleza, ya sea eléctrica, electromagnética, óptica, acústica o de otro tipo, en todas las frecuencias o potencias.

2- Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de irradiación o de otros medios de enlace integrantes de redes para comunicaciones, incluidos los satélites y/o de aplicación espacial en todas las frecuencias y potencias.

3- Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de procesamiento y transporte electrónico de datos en todas sus aplicaciones.

4- Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de control o automatización electrónica, para cualquier aplicación y potencia.

5- Instalaciones que utilicen energía eléctrica como accesorio de lo detallado en los incisos anteriores.

6- Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, piezas y software en todos sus aspectos de medios lógicos, microprocesados o microcontrolados.

7- Software de equipos de informática cuyo desarrollo y mantenimiento exija conocimiento del Hardware.

8- Laboratorios y ambientes de desarrollo de todo tipo relacionados con los incisos anteriores, excepto obras civiles.

B- Estudios, tareas, asesoramientos relacionados con:

1- Asuntos de Ingeniería Legal, Económica, y Financiera relacionados con los incisos anteriores.

2- Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.

4.4. Perfil del título

4.4.1 Conocimientos

El Ingeniero Electrónico es un graduado con fundamentos teóricos y metodológicos amplios no limitados a la formación electrónica pura, que le permiten la interpretación de distintos fenómenos físicos, su modelización, simulación y adecuación de magnitudes para su ulterior procesamiento electrónico. Posee conocimientos físicos, matemáticos, químicos, de informática y de electrónica que le permiten entender sobre dispositivos simples y sistemas complejos y tomar decisiones para mejorar su eficiencia y productividad.

4.4.2 Capacidades y habilidades

Tiene capacidad para utilizar los conocimientos científicos, sistemáticamente, en la resolución de problemas relativos a su profesión.

Asimismo es capaz de manejar dispositivos electrónicos generales e integrarlos a sistemas de diverso grado de complejidad, instrumentando metodologías propias de su profesión.

Tiene capacidad para valerse de técnicas informáticas de tipo aplicativo para el proyecto de dispositivos e instalaciones y para el control de las mismas.

Posee la información para interpretar variables económicas y sus efectos sobre las instituciones sociales (empresas, sociedades, comunidades) y la interrelación entre la tecnología y el planeamiento para desenvolverse eficazmente dentro del marco de dichas variables.

Tiene la capacidad de afrontar en forma autoasistida la permanente actualización requerida en su especialidad.

4.4.3 Actitudes

Tiene una actitud de búsqueda de respuestas originales frente a diferentes situaciones.

Posee una actitud crítica y flexible que le permite evaluar su propio trabajo y trabajar en equipos interdisciplinarios, permitiéndole contextualizar su actividad integrándola con otros planos de análisis.

Manifiesta una actitud de compromiso con la actualización permanente de sus conocimientos, pudiendo responder profesionalmente a los nuevos requerimientos producidos por los avances científico-tecnológicos.

Tiene conciencia de las responsabilidades que le corresponden en la preservación del medio ambiente y la economía de recursos.

4.5. Requisitos de ingreso

Estudios secundarios completos, de conformidad con los reglamentos de ingreso a la Universidad Nacional de Rosario.

5 ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

5.1 Ciclos, áreas y asignaturas

5.1.1 Ciclos

El Plan de Estudios está estructurado en tres ciclos denominados:

Ciclo BÁSICO
Ciclo SUPERIOR
Ciclo de AFIANZAMIENTO

5.1.2 Áreas

Según la su afinidad disciplinaria, las asignaturas del plan de estudios se agrupan en las siguientes Áreas:

Área MATEMÁTICA	
Código	Asignatura
A-1.1.1	Análisis Matemático I
A-1.2.1	Álgebra y Geometría I
A-1.5.2	Análisis Matemático II
A-1.6.2	Álgebra y Geometría II
A-2.9.1	Análisis Matemático III
A-2.13.2	Análisis Matemático IV
A-4.25.1	Probabilidades y Procesos Aleatorios

Área FÍSICA-QUÍMICA	
Código	Asignatura
A-1.7.2	Física I
A-2.10.1	Química
A-2.11.1	Física II
A-2.12.1	Física III
A-2.16.2	Física IV

Área DIBUJO	
Código	Asignatura
A-1.3.1	Sistemas Gráficos

Área INFORMÁTICA	
Código	Asignatura
A-1.4.1	Informática I
A-1.8.2	Informática II

Área ELECTROTECNIA, CAMPOS Y METROLOGÍA	
Código	Asignatura
A-2.14.2	Teoría de Circuitos I
A-2.15.2	Electromagnetismo
A-3.17.1	Mediciones I

A-3.22.2	Teoría de Circuitos II
A-4.31.2	Mediciones II

Área DIGITAL	
Código	Asignatura
A-3.19.1	Digital I
A-3.23.2	Digital II
A-4.27.1	Digital III

Área ELECTRÓNICA	
Código	Asignatura
A-3.20.1	Electrónica I
A-3.24.2	Electrónica II
A-4.28.1	Electrónica III
A-4.32.2	Electrónica IV

Área CONTROL y AUTOMATIZACIÓN	
Código	Asignatura
A-3.18.1	Teoría de Sistemas y Señales
A-3.21.2	Máquinas Eléctricas
A-4.26.1	Control I
A-4.30.2	Control II

Área COMUNICACIONES	
Código	Asignatura
A-3.18.1	Teoría de Sistemas y Señales
A-3.22.2	Teoría de Circuitos II
A-4.29.2	Comunicaciones Eléctricas

Área INTEGRACIÓN PROFESIONAL	
Código	Asignatura
A-5.33.1	Integración Profesional al Medio
A-5.37.2	Proyecto de Ingeniería

5.1.3 Clasificación

Las asignaturas pueden clasificarse, según los aportes que realizan para la formación del Ingeniero, en:

CIENCIAS BÁSICAS
 TECNOLOGÍAS BÁSICAS
 TECNOLOGÍAS APLICADAS
 CONTENIDOS COMPLEMENTARIOS

CIENCIAS BÁSICAS	
Código	Asignatura
A-1.1.1	Análisis Matemático I

A-1.2.1	Álgebra y Geometría I
A-1.3.1	Sistemas Gráficos
A-1.4.1	Informática I
A-1.5.2	Análisis Matemático II
A-1.6.2	Álgebra y Geometría II
A-1.7.2	Física I
A-2.9.1	Análisis Matemático III
A-2.10.1	Química
A-2.11.1	Física II
A-2.12.1	Física III
A-2.13.2	Análisis Matemático IV
A-2.16.2	Física IV

TECNOLOGÍAS BÁSICAS	
Código	Asignatura
A-1.8.2	Informática II
A-2.14.2	Teoría de Circuitos I
A-2.15.2	Electromagnetismo
A-3.17.1	Mediciones I
A-3.18.1	Teoría de Sistemas y Señales
A-3.19.1	Digital I
A-3.20.1	Electrónica I
A-3.21.2	Máquinas Eléctricas
A-3.22.2	Teoría de Circuitos II
A-4.25.1	Probabilidades y Procesos Aleatorios

TECNOLOGÍAS APLICADAS	
Código	Asignatura
A-3.23.2	Digital II
A-3.24.2	Electrónica II
A-4.26.1	Control I
A-4.27.1	Digital III
A-4.28.1	Electrónica III
A-4.29.2	Comunicaciones Eléctricas
A-4.30.2	Control II
A-4.31.2	Mediciones II
A-4.32.2	Electrónica IV

CONTENIDOS COMPLEMENTARIOS	
Código	Asignatura
A-5.33.1	Integración Profesional al Medio
A-5.37.2	Proyecto de Ingeniería

A-5.34.1	Electiva I
A-5.35.1	Electiva II
A-5.36.1	Electiva III
A-5.38.2	Electiva IV
A-5-39.2	Electiva V
A-5.40.2	Electiva VI

5.2 Ciclo Básico

El ciclo básico tiene por objetivo introducir al alumno en las características generales de la carrera y proporcionarle una sólida formación básica que le provea los conocimientos necesarios para introducirse en las tecnologías específicas. Comprende las siguientes asignaturas

Ciclo BÁSICO	
Código	Asignatura
A-1.1.1	Análisis Matemático I
A-1.2.1	Álgebra y Geometría I
A-1.3.1	Sistemas Gráficos
A-1.4.1	Informática I
A-1.5.2	Análisis Matemático II
A-1.6.2	Álgebra y Geometría II
A-1.7.2	Física I
A-1.8.2	Informática II
A-2.9.1	Análisis Matemático III
A-2.10.1	Química
A-2.11.1	Física II
A-2.12.1	Física III
A-2.13.2	Análisis Matemático IV
A-2.16.2	Física IV
A-4.25.1	Probabilidades y Procesos Aleatorios

5.3 Ciclo Superior

El objetivo del Ciclo SUPERIOR es proporcionar al alumno los conocimientos tecnológicos propios de la carrera. Comprende las siguientes asignaturas:

Ciclo SUPERIOR	
Código	Asignatura
A-2.14.2	Teoría de Circuitos I
A-2.15.2	Electromagnetismo
A-3.17.1	Mediciones I
A-3.18.1	Teoría de Sistemas y Señales
A-3.19.1	Digital I
A-3.20.1	Electrónica I

A-3.21.2	Máquinas Eléctricas
A-3.22.2	Teoría de Circuitos II
A-3.23.2	Digital II
A-3.24.2	Electrónica II
A-4.26.1	Control I
A-4.27.1	Digital III
A-4.28.1	Electrónica III
A-4.29.2	Comunicaciones Eléctricas
A-4.30.2	Control II
A-4.31.2	Mediciones II
A-4.32.2	Electrónica IV

5.4 Ciclo de Afianzamiento

El Ciclo de Afianzamiento tiene por objeto afianzar los conocimientos en temáticas propias de la especialidad, como así también brindar conocimientos complementarios a la misma que hacen a la formación integral del Ingeniero y a su inserción laboral. Comprende las siguientes asignaturas:

Ciclo de AFIANZAMIENTO	
Código	Asignatura
A-5.33.1	Integración Profesional al Medio
A-5.37.2	Proyecto de Ingeniería
A-5.34.1	Electiva I
A-5.35.1	Electiva II
A-5.36.1	Electiva III
A-5.38.2	Electiva IV
A-5.39.2	Electiva V
A-5.40.2	Electiva VI

5.5 Asignaturas

5.5.1 Delimitación de Contenidos

A-1.1.1	ANÁLISIS MATEMÁTICO I
Funciones. Límites propios. Continuidad. Cálculo Diferencial: derivadas, diferenciales, regla de la cadena. Tangente y Normal. Cálculo Integral: Integral definida, valor medio simple y ponderado. Función Integral. Área de regiones planas. Funciones logaritmos y exponenciales. Problemas elementales con E.D.O.S. de 1er. y 2do. orden. Límites impropios. Aplicaciones del Cálculo Diferencial. Algunas técnicas fundamentales de integración. Tablas de primitivas.	

A-1.2.1	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I
Vectores. Geometría lineal del plano y del espacio. Cónicas. Superficies. Inducción. Análisis Combinatorio. Binomio de Newton. Complejos. Polinomios.	

A-1.3.1	SISTEMAS GRÁFICOS
Descripción de la forma de los objetos: cubos de proyección, representación y análisis de vistas. Lectura de dibujos. Vistas auxiliares. Secciones y cortes. Técnicas de dimensionamiento: acotación de elementos mecánicos. Representación y acotación de planos en construcciones civiles. Dibujo axonométrico. Proyección oblicua y militar. Dibujo a mano alzada: técnica y práctica de croquizado.	
A-1.4.1	INFORMÁTICA I
Introducción: Hardware, Software, Sistemas operativos. Aplicaciones. Utilitarios de propósitos generales: Procesador de textos y planilla electrónica. Noción de algoritmo. Formalización de algoritmos. Técnicas descendente, ascendente, mixta. Modularización. Diagramación. Pseudocódigo. Constantes, variables, tipos de datos, expresiones y asignaciones, entradas y salidas. Estructuras de control. Estructuras de datos: Arreglos. Ordenación, búsqueda e intercalación. Registros, archivos.	
A-1.5.2	ANÁLISIS MATEMÁTICO II
Aplicaciones del cálculo integral en una variable. Aproximación de funciones mediante polinomios de Taylor y aplicaciones. Cálculo diferencial e integral en campos escalares y vectoriales con aplicaciones.	
A-1.6.2	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA II
Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Cambios de bases. Autovalores y autovectores (caso de autovalores simples). Diagonalización.	
A-1.7.2	FÍSICA I
Unidades, cantidades físicas y vectores. Equilibrio de una partícula. Movimiento rectilíneo. Leyes de Newton. Gravitación. Movimiento en el plano. Trabajo y energía. Impulso y momento lineal. Equilibrio. Momento de una fuerza. Rotación.	
A-1.8.2	INFORMÁTICA II
Estructuras de datos dinámicas, contenedores básicos, pilas, contenedores ordenados. Programación procedural y modular, abstracción de datos, orientación a objetos, arquitectura cliente-servidor. Conceptos del modelo de objetos, modelización y análisis, metodologías de diseño, sistemas basados en mensajes, performance y optimización en el modelo de objeto, aplicaciones en tiempo real, distribuidas y concurrentes, estándares de construcción de software extensible y reusable. Soporte de distintos paradigmas en C++, implementación de la orientación a objetos en C++, sintaxis del lenguaje, evolución de C++, pautas de diseño en C++, diseño de componentes.	
A-2.9.1	ANÁLISIS MATEMÁTICO III
Análisis Vectorial con aplicaciones. Sucesiones y series numéricas. Integrales impropias. Sucesiones y series funcionales: convergencia puntual y uniforme. Series de potencias. Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden: separación de variables y problemas de contorno.	

A-2.10.1	QUÍMICA
<p>Química. Definición y métodos. Materia: propiedades extensivas e intensivas. Estados de agregación. Sistemas materiales. Sustancias: Clasificación. Moléculas. Átomos. Nociones sobre el modelo atómico cuantizado. Propiedades y tabla periódica. Uniones químicas. Propiedades físicas de los metales. Fórmulas, ecuaciones y nomenclatura. Ecuaciones químicas. Estequiometría. Soluciones: definición y clasificación. Ecuaciones redox. Método del ión-electrón. Tabla de potenciales standard de reducción. Elementos de cinética química. Reacciones y equilibrio ácido-base.</p> <p>Conducción de corriente eléctrica por soluciones. Electrolitos fuertes y débiles. Electrólisis. Leyes de Faraday. Pilas químicas.</p>	

A-2.11.1	FÍSICA II
<p>Elasticidad. Hidrostática. Hidrodinámica. Oscilaciones. Ondas mecánicas. Óptica geométrica. Óptica física. Temperatura y dilatación. Calorimetría. Transferencia de calor. Propiedades térmicas de la materia. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica.</p>	

A-2.12.1	FÍSICA III
<p>Ley de Coulomb. El campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial. Capacidad. Propiedades de los dieléctricos. Corriente eléctrica, resistencia, f.e.m., circuitos e instrumentos de corriente continua. Campo magnético. Fuerzas magnéticas sobre conductores con corriente. Campo magnético de una corriente. Fuerza electromotriz inducida. Inductancia. Propiedades magnéticas de la materia. Corriente alterna. Ondas electromagnéticas.</p>	

A-2.13.2	ANÁLISIS MATEMÁTICO IV
<p>Cálculo diferencial e integral con funciones complejas de una variable compleja. Transformaciones bilineales. Transformadas de Fourier. Transformada de Laplace en el campo complejo. Sistemas discretos, transformada Z. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden no homogéneos a coeficientes constantes</p>	

A-2.14.2	TEORÍA DE CIRCUITOS I
<p>Conceptos y definiciones. Componentes de redes. Modelos matemáticos y leyes fundamentales. Modelos de señal y caracterización de las mismas. Formulación sistemática de ecuaciones de redes. Métodos de resolución de circuitos. Teoremas de redes. Estudio del régimen transitorio en circuitos de 1º y 2º orden. Transformada de Laplace. Aplicación a la resolución de circuitos. Circuitos en régimen permanente senoidal. Potencia. Circuitos con acoplamiento inductivo. Respuesta en frecuencia de dipolos. Resonancia de fase. Estudio de circuitos en régimen poliarmónico. Análisis y síntesis de señales. Cuadripolos. Modelos. Parámetros. Interconexión. Circuitos trifásicos de potencia. Sistemas trifásicos simétricos. Sistemas trifásicos desbalanceados: método de las componentes simétricas.</p>	

A-2.15.2	ELECTROMAGNETISMO
<p>Propiedades de la materia. Ecuaciones de Maxwell. Campo eléctrico y campo</p>	

magnético. Fuerza electromotriz, resistencia, capacidad, inductancia. Campo electromagnético. Vector de Poynting. Vínculo entre las Teorías de Circuitos y de Campos. Ondas electromagnéticas. Ondas planas.

A-2.16.2	FÍSICA IV
<p>Mecánica cuántica: experiencias conflictivas, ecuación de Schoediger, modelos de potencial, átomos moléculas, microsólidos. Materia condensada: Sólidos y Líquidos, efecto de las impurezas en los sólidos. Cristales en interacción con el medio: En estado de equilibrio, bajo condiciones de no equilibrio. Proceso de conducción eléctrica: conducción eléctrica, ruptura dieléctrica. La junta: propiedades eléctricas, interacción con el medio, otras propiedades de las juntas, tratamiento genérico , distintos tipos de diodos. Transistor bijuntura: principios de funcionamiento, distintos modos de funcionamiento, otras propiedades. Tiristores: Principios de funcionamiento, la familia de los tiristores. Transistor de efecto de campo de junta: Principios de funcionamiento. Transistor unijuntura: Principios de funcionamiento. Mos-Fet: Principios de funcionamiento. Fabricación de componentes electrónicos: Fabricación de monocristales y componentes.</p>	

A-3.17.1	MEDICIONES I
<p>Teoría de errores en metrología. Clasificación. Cotas . Normalización. Instrumentos de medición analógicos y digitales. Diagramas de bloques. Error de medición. Métodos de deflexión, medición de resistencia (R) y potencia (P) con amperímetro y voltímetro . Medición de R por comparación y sustitución. Error metodológico. Ohmetros. Métodos de cero. Medición de R. Puente de Wheatstone. Puente de Kelvin. Errores y sensibilidad. Métodos de cuasi-cero. Puentes fuera de equilibrio. Sensibilidad y linealidad. Medición de potencia polifásica. P activa. Teorema de Blondel. P reactiva. Transformadores de medición. TI y TT. Diagramas. Errores . Clase. Método de cero en c.a. Disposiciones, sensibilidad, influencias externas y blindajes.</p>	

A-3.18.1	TEORÍA DE SISTEMAS Y SEÑALES
<p>Sistemas:Definiciones. Clasificación. Modelos matemáticos: Clasificación. Ejemplos. Señales: Significación. Clasificación. Tipos. Caracterización. Modelado. Respuesta de sistemas relajados a las señales de entrada: Integral/Suma de superposición (sistemas inestacionarios) e Integral/Suma de convolución (sistemas estacionarios) en términos de las respuestas al impulso y al escalón. Sistemas y señales de tiempo continuo y discreto en los dominios de Laplace y Fourier. Función Transferencia (FT). Representaciones polar y logarítmica. Diagramas de Nyquist y de Bode. Transformada z. Transformada de Fourier discreta (DFT). Principios de la transformada rápida de Fourier (FFT). Propiedades cualitativas del comportamiento temporal de modelos externos (tiempos continuo y discreto). Estabilidad externa (BIBO-estabilidad) . Definición y condiciones equivalentes bajo las respuestas al impulso y al escalón. Singularidades de las FT y estabilidad. Criterios algebraicos (Routh y Hurwitz). Modulación Analógica y Digital. Muestreo: Conversión A/D. Conversión D/A. Interpolación - Diezmado. Correlación.</p>	

A-3.19.1	DIGITAL I
<p>Fundamentos matemáticos. Sistemas numéricos. Álgebra de Boole. Diseño, análisis y síntesis de Sistemas lógicos.</p>	

Sistemas Combinacionales. Diseño tabular.
 Síntesis con: Compuertas / Multiplexores / Decodificadores / PLD.
Sistemas Secuenciales. Autómatas finitos. Modelización con redes de Petri.
 Síntesis con: Flip Flops / PLD / PLC.
 Circuitos electrónicos digitales comerciales.
 Circuitos SSI, MSI, LSI., autómatas programables.

A-3.20.1	ELECTRÓNICA I
Componentes pasivos, componentes activos (diodos, transistores bipolares y de efecto de campo). Comportamiento en todas las zonas de operación, dominio temporal y frecuencial. Reguladores. Circuitos analógicos básicos, acoplamientos. Circuitos digitales, características. Circuitos integrados. Análisis y Diseño de circuitos de aplicación.	

A-3.21.2	MAQUINAS ELÉCTRICAS
Fenómenos electromagnéticos en máquinas eléctricas. Transformadores de potencia. Máquinas de continua. Principio de funcionamiento. Configuraciones básicas de excitación. Propiedades. Circuitos equivalentes. Características estáticas de salida: par- velocidad. Regiones admisibles de operación. Funcionamiento en cuatro cuadrantes. Máquinas trifásicas de inducción y sincrónica. Circuitos equivalentes para la operación en régimen estacionario (armónico). Características par-velocidad. Curvas de vacío y en carga para generadores sincrónicos. Motor monofásico de inducción. Motores paso a paso de reluctancia variable y de imán permanente. Motores lineales.	

A-3.22.2	TEORÍA DE CIRCUITOS II
Retroalimentación de salida en sistemas monovariantes. Propiedades y efectos. Estabilidad en lazo cerrado. Estabilidad relativa. Teoremas de estabilidad y métodos de análisis con las representaciones polar y logarítmica. Lugar de las raíces. Dipolos y cuadripolos. Análisis y síntesis. Cauer y Foster. Parámetros imagen. Adaptación y reflexiones. Redes escalera. Teoría de filtrado. Filtros pasivos y activos. Filtros analógicos y digitales. Aplicaciones. Líneas de transmisión. Modelos matemáticos en tiempo y en frecuencia. Fenómenos. Reflexión y refracción. Líneas adaptadas, compensadas, y sin pérdidas. Ondas armónicas progresivas. Constantes de la línea. Distribución de tensión, constante de atenuación. Ondas estacionarias. Resonancia. Resolución de problemas de líneas con métodos gráficos. Cartas de Smith.	

A-3.23.2	DIGITAL II
Diseño de sistemas lógicos mediante bloques funcionales. Comportamiento real de los componentes. Familias lógicas. Sistemas digitales inteligentes: Memorias de estado sólido. Clasificación. Tecnología. Representación de datos y algoritmos empleados en microprocesadores. Microprocesadores. Diagramas funcionales. Registros de usos generales y dedicados. Programación.	

A-3.24.2	ELECTRÓNICA II
Amplificadores operacionales. Especificaciones estáticas, dinámicas, temporales y frecuenciales. Circuitos de aplicación, lineales y de conmutación. Amplificadores operacionales especiales (programables, de transconductancia, Norton, de	

instrumentación, etc.), aplicaciones. Diseño con amplificadores operacionales.

A-4.25.1	PROBABILIDADES Y PROCESOS ALEATORIOS
-----------------	---

Introducción. Distribución de frecuencias. Modelado de fenómenos aleatorios. Variables aleatorias unidimensionales discretas y continuas. Valores característicos de una distribución de probabilidades. Esperanza. Ejemplos de distribuciones. Variables aleatorias multidimensionales. Transformación y densidad espectral de potencia. Teorema de Wiener y Kintchine. Clases de procesos aleatorios. Markov, Gaussiano. Procesos puntuales. Estadística. Estimadores. Calidad de estimadores. Test de hipótesis. Regresión y correlación lineal. Estimación de parámetros de procesos aleatorios.

A-4.26.1	CONTROL I
-----------------	------------------

Modelado, dinámica, e introducción al control

Modelado de sistemas físicos dinámicos lineales y no lineales con diagramas de bloques y diagramas de enlaces. Normalización de diagramas de bloques según DIN 19226. Identificación de plantas lineales con entradas escalón y armónicas. Análisis en el espacio de estados. Retratos de fases. Soluciones genéricas: Funcional y matriz de transición. Propiedades. Realización interna de modelos externos. Formas canónicas. Estabilidad en el espacio de estados. Conexiones entre estabilidad interna y externa para sistemas lineales y estacionarios (autovalores y polos). Estabilidad interna con el segundo método de Liapunov en sistemas no lineales. Plantas y problemas típicos de control en sistemas y procesos industriales. Principales estrategias y estructuras de control. Reguladores estándar: Análisis y parametrización o ajuste. Aplicaciones: Dinámica y control de motores. Lazos de control simples, frecuentes en la industria (caudal, presión, etc.). Laboratorio de simulación digital. Laboratorio físico.

A-4.27.1	DIGITAL III
-----------------	--------------------

Diseño circuital de sistemas inteligentes. Memorias y bancos de memoria. Arquitectura y controladores. Controladores y coprocesadores. Interfaces de comunicación serie y paralelo. Diseño de sistemas con microprocesadores y microcomputadores. Herramientas de depuración de hardware y software (ambientes de desarrollo, proyectos).

A-4.28.1	ELECTRÓNICA III
-----------------	------------------------

Circuitos realimentados, estabilidad, compensación. Osciladores sinusoidales. Transistores de potencia, descripción y características en estado estacionario, área de operación segura, dominio temporal y frecuencial. Amplificadores de potencia, distintas clases y características, análisis y diseño. Ruido en circuitos electrónicos. Filtros activos, lineales y conmutados. PLL. Muestreo y retención. Conversores A/D-D/A

A-4.29.2	COMUNICACIONES ELÉCTRICAS
-----------------	----------------------------------

Introducción a los sistemas de comunicaciones. Modelos. Análisis de un enlace de comunicaciones. Balance de ganancias, pérdidas y ruidos. Teoría de la comunicación. Codificación de fuentes de información. Formación y transmisión de señales banda base. Ecualización. Formación y transmisión de señales pasabanda.

Efecto del ruido sobre las transmisiones banda base y pasabanda. Filtrado óptimo. Comparación de sistemas. Multiplexación y acceso múltiple. Principios de protocolos. Introducción a las redes de telecomunicaciones. Redes de transporte. Accesos a las redes.

A-4.30.2	CONTROL II
Síntesis e Implementación de Controladores	
<p>Síntesis de controladores en sistemas lineales. Criterios de control en el dominio tiempo. Criterios de Control en el dominio frecuencia. Cálculo de correctores mediante técnicas basadas en los métodos de respuesta en frecuencia y lugar de las raíces. Cálculo de correctores utilizando redes de adelanto. Cálculo de controladores PID y reglas de sintonización asociado. Síntesis de controladores en sistemas no lineales. Criterios de control en sistemas no lineales. Cálculo de correctores mediante los métodos : Función descriptiva y plano de fase (Aplicación a sistemas "todo o nada"). Implementación analógica y digital de controladores.</p>	

A-4.31.2	MEDICIONES II
<p>Mediciones digitales. Aplicación de técnicas de conversión A/D. Análisis de errores. Especificaciones. Medición de frecuencia y tiempo. Modos de operación del contador universal. Modos simples y por promediación. Contador reversible. Medición de impedancias. Modelos de componentes en frecuencia. Métodos multiterminales. Aplicación de la técnica de demodulación sincrónica. Principio de las mediciones de corriente alterna. Detectores de valor medio, eficaz y de pico. Sensibilidad y respuesta en frecuencia. Errores debido al contenido armónico. Análisis de formas de ondas. Analizador de ondas y de espectros analógicos por heterodinación. Analizadores en tiempo real. Analizadores de Fourier. Técnicas de blindaje y guarda. Mediciones flotantes. Voltímetros flotante y con guarda. Rechazo a modo común. Especificaciones. Medición de parámetros no eléctricos. Empleo de transductores. Disposiciones de medición. Análisis de sensibilidad y linealidad. Configuración para medición remota.</p>	

A-4.32.2	ELECTRÓNICA IV
<p>Familia de tiristores. Métodos de encendido y apagado. Fuentes de alimentación, características, análisis y diseño. Circuitos de control. Aplicaciones. Control de temperatura. Circuitos de control. Diseño. Conversión CA-CC . Controlada y no controlada, monofásica y polifásica. Circuitos de control. Diseño. Introducción al control de los motores de C.C. Circuitos de control. Aplicaciones. Conversión CC.CA . Monofásica y trifásica. Onduladores. UPS. Circuitos de Control. Introducción al control de las máquinas de C.A. Principio del Control por PWM. Conversión CA.CA. Monofásica y trifásica. Transitorios. Circuitos de Control.</p>	

A-5.33.1	INTEGRACION PROFESIONAL AL MEDIO
<p>Oportunidades laborales- Incumbencias - Responsabilidades - Competitividad laboral. La empresa: definiciones. Las Sociedades: tipos. Aspectos Legales: Patentes- Marcas -Registros-Propiedad intelectual. El factor humano: Perfil, comportamiento, necesidades. Higiene y seguridad: Ley 19587, responsabilidad del profesional. Producción y mantenimiento. Programación y seguimiento camino crítico PERT. El factor económico: Micro y macro economía. Factor calidad. Calidad total. Normas ISO serie 9000. Proyecto: Presupuesto de inversiones.</p>	

5.5.2 Lineamientos metodológicos de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje

El desarrollo de los conocimientos estará vinculada a las actividades que tipifican la profesión de Ingeniero.

El contexto en que se desarrollarán los contenidos temáticos, entonces, se aproximarán permanentemente a la actividad profesional, según lo permitan el nivel de conocimientos previos logrado por el cursado de las obligaciones programáticas anteriores, las características disciplinares en particular y las del área en general. Pero dicha aproximación, si bien tendrá iniciación temprana, será gradual y de complejidad creciente, hasta lograr en los últimos años la mayor correspondencia con la actividad ingenieril propiamente dicha.

El proceso de formación del ingeniero priorizará el desarrollo de la creatividad, el diseño de innovaciones tecnológicas y la resolución de situaciones problemáticas con similitudes de realidad. Por lo cual las estrategias de aprendizaje comprenderán procesos de integración de conocimientos, para lo cual, los Trabajos por proyectos, Simulación de realidad y Resolución de problemas abiertos, entre otras, constituyen metodologías adecuadas.

5.6 Otros requisitos necesarios para el cumplimiento del Plan

5.6.1 IDIOMA

Antes de presentar el Proyecto Final los alumnos deberán acreditar competencia en traducción y comprensión de textos técnicos en un idioma extranjero: inglés u otro que la escuela apruebe, por considerar que cumple los requisitos de utilidad técnica.

5.6.2 Asignaturas Electivas

El conjunto de asignaturas electivas está destinado a introducir al plan un grado de flexibilidad que permita a los alumnos orientar su formación según sus intereses y preferencias.

La Escuela, de acuerdo a los lineamientos y mecanismos que establece la Facultad, hará anualmente una oferta de asignaturas electivas contemplando las necesidades del medio social en general y productivo en particular, las propuestas de los alumnos, los fundamentos académicos de los docentes responsables y la disponibilidad de recursos.

Debido al constante avance que se registra en la tecnología las asignaturas electivas habrán de constituir un listado abierto comprendidas en las siguientes áreas:

- Digital
- Electrónica
- Control y Automatización
- Comunicaciones
- Integración Profesional

Los alumnos deberán aprobar un total de seis (2) materias electivas. El cursado de las mismas se hará respetando el régimen de correlatividades y los lineamientos que establezca la Facultad.

Las materias electivas podrán ser aprobadas por equivalencias de asignaturas rendidas en otras Universidades del país o del extranjero, o por actividades académicas (seminarios, pasantías, trabajos de campo, trabajos de investigación, etc.) realizadas de acuerdo a lo establecido en las reglamentaciones vigentes en la Universidad Nacional de Rosario.

5.7 Proyecto de Ingeniería

El Proyecto consiste en la aplicación de los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos durante la carrera a una problemática específica de la ingeniería electrónica que implique el planteo del mismo, con el desarrollo del estudio correspondiente y conclusiones y una propuesta en la cual se ponga de manifiesto la capacidad crítica y reflexiva del alumno en la solución del mismo, no exigiéndose una contribución original al conocimiento que implique un avance en la ciencia o la tecnología.

El proyecto podrá comenzarse cuando se hayan aprobado todas las materias del áreas o áreas que involucra el mismo.

6 Asignación horaria y Régimen de Correlatividades

CÓDIGO	ASIGNATURA	Horas Sem.	Horas Totales	Correlativas
PRIMER CUATRIMESTRE				
A-1.1.1	Análisis Matemático I	8	128	
A-1.2.1	Álgebra y Geometría I	6	96	
A-1.3.1	Sistemas Gráficos	2	32	
A-1.4.1	Informática I	5	80	
SEGUNDO CUATRIMESTRE				
A-1.5.2	Análisis Matemático II	7	112	A-1.1.1
A-1.6.2	Álgebra y Geometría II	6	96	A-1.2.1
A-1.7.2	Física I	5	80	
A-1.8.2	Informática II	6	96	A-1.4.1
TERCER CUATRIMESTRE				
A-2.9.1	Análisis Matemático III	6	96	A-1.5.2
A-2.10.1	Química	4	64	
A-2.11.1	Física II	7	112	A-1.1.1 / A-1.7.2
A-2.12.1	Física III	6	96	A-1.1.1 / A-1.7.2
CUARTO CUATRIMESTRE				
A-2.13.2	Análisis Matemático IV	6	96	A-2.9.1/A-1.6.2
A-2.14.2	Teoría de Circuitos I	8	128	A-2.9.1 / A-2.12.1
A-2.15.2	Electromagnetismo	5	80	A-1.6.2 / A-2.9.1 / A-2.12.1
A-2.16.2	Física IV	5	80	A-2.12.1/A-2.11.1
QUINTO CUATRIMESTRE				
A-3.17.1	Mediciones I	5	80	A-2.14.2 / A-2.15.2
A-3.18.1	Teoría de Sistemas y Señales	6	96	A-2.13.2 / A-2.14.2
A-3.19.1	Digital I	6	96	
A-3.20.1	Electrónica I	8	128	A-2.14.2 / A-2.16.2
SEXTO CUATRIMESTRE				
A-3.21.2	Máquinas Eléctricas	5	80	A-2.14.2 / A-2.15.2
A-3.22.2	Teoría de Circuitos II	6	96	A-3.18.1
A-3.23.2	Digital II	7	112	A-3.19.1
A-3.24.2	Electrónica II	7	112	A-3.20.1
SÉPTIMO CUATRIMESTRE				
A-4.25.1	Probabilidades y Procesos Aleatorios	5	80	A-1.5.2 / A-1.6.2
A-4.26.1	Control I	6	96	A-3.21.2 / A-3.22.2
A-4.27.1	Digital III	7	112	A-1.8.2 / A-3.23.2
A-4.28.1	Electrónica III	7	112	A-3.22.2 / A-3.24.2
OCTAVO CUATRIMESTRE				
A-4.29.2	Comunicaciones Eléctricas	7	112	A-3.22.2 / A-4.25.1
A-4.30.2	Control II	4	64	A-3.22.2 / A-4.26.1
A-4.31.2	Mediciones II	7	112	A-3.17.1 / A-4.28.1
A-4.32.2	Electrónica IV	7	112	A-3.21.2 / A-4.28.1
NOVENO CUATRIMESTRE				
A-5.33.1	Integración Profesional al Medio	7	112	
A-5.34.1	Electiva I	6	96	*
A-5.35.1	Electiva II	6	96	*
A-5.36.1	Electiva III	6	96	*
DÉCIMO CUATRIMESTRE				
A-5.37.2	Proyecto de Ingeniería	12	192	**
A-5.38.2	Electiva IV	5	80	*
A-5.39.2	Electiva V	4	64	*

A-5.40.2	Electiva VI	4	64	*
Total de Horas del Plan			3.872	

Régimen de cursado	CUATRIMESTRAL	
Duración de la carrera	5	AÑOS
Duración de la carrera	3.872	Horas-Reloj

* La Escuela de Ingeniería Electrónica pondrá a consideración del Consejo Directivo la propuesta de las correlativas para cada asignatura electiva.

** Tener aprobadas todas las materias del Area o Areas que involucra el proyecto.

7 Análisis de Congruencia interna de la Carrera

Alcances del Título	Contenidos que los garantizan (Códigos de Asignaturas)
Incumbencias Profesionales	
A.1	Todas las asignaturas del "Ciclo SUPERIOR"
A.2	A-3.18.1 / A-3.22.2 / A-4.29.2
A.3	A-3.18.1 / A-3.22.2 / A-4.29.2 / A-4.27.1
A.4	A-3.18.1 / A-3.21.2 / A-3.22.2 / A-4.26.1 / A-4.30.2 / A-4.32.2 / A-4.27.1 / A-4.31.2
A.5	A-2.14.2 / A-2.15.2 / A-3.17.1 / A-3.18.1 / A-3.22.2 / A-3.21.2 / A-4.26.1 / A-4.30.2 A-4.32.2 / A-4.27.1 / A-4.31.2
A.6	A-3.19.1 / A-3.23.2 / A-4.27.1
A.7	A-1.4.1 / A-1.8.2 / A-3.19.1 / A-3.23.2 / A-4.27.1
A.8	A-5.37.2 y todas las asignaturas del "Ciclo SUPERIOR"
B.1	A-5.33.1 y todas las asignaturas del "Ciclo SUPERIOR"
B.2	A-5.33.1 y todas las asignaturas del "Ciclo SUPERIOR"