



# Universidad Nacional de Moreno



## Plan de Estudios Ingeniería en Electrónica

Septiembre de 2017

RECTOR  
Hugo O. ANDRADE

VICERRECTOR  
Manuel L. GOMEZ

SECRETARIA ACADÉMICA  
Roxana S. CARELLI

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN TECNOLÓGICA Y RELACIONES  
INTERNACIONALES  
Adriana M. del H. SANCHEZ

SECRETARIO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA  
Silvio SANTANTONIO a/c

SECRETARIO GENERAL  
Silvio SANTANTONIO

SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
Graciela C. HAGE

SECRETARIO LEGAL Y TÉCNICO  
Guillermo E. CONY

DIRECTOR-DECANO DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA  
Jorge L. ETCHARRAN

COORDINADOR-VICEDECANO CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA  
Gabriel F. C. VENTURINO

Colaboraron en la formulación de la presente propuesta de carrera de Ingeniero en Electrónica:

Ing. Marcelo R. Tassara  
Ing. Daniel E. Riganti  
Lic. Roberto M. Pentito  
Ing. Gustavo E. Casal  
Lic. Milena Cevallos  
Ing. Jorge Calzoni  
Ing. Roberto Bartolucci  
Ing. Jorge O. del Gener  
MG Lucas Gabriel Giménez  
Lic. Ana M. Kozak  
Ing. MG Gerardo Masiá  
Ing. MG Andrés F. Moltoni  
Ing. Luis Muraca

---

## INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA <sup>1</sup>

### 1 Identificación de la carrera Ingeniería en Electrónica

*Título que otorga:* Ingeniero en Electrónica<sup>2</sup>

Se podrá optar por las siguientes menciones:

- Con orientación en Redes
- Con orientación en Multimedia
- En Aplicaciones Agropecuarias<sup>3</sup>

*Título Intermedio:* Técnico Universitario en Electrónica <sup>4</sup>

*Unidad Académica:* Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la Universidad Nacional de Moreno

### Nivel Grado

**Alcances del título** De conformidad con el Decreto N° 256/94 y de acuerdo con el conjunto de conocimientos y habilidades que enmarcan el perfil definido para el Ingeniero en Electrónica de la UNM, se espera que el egresado sea capaz de realizar las siguientes actividades profesionales:

- a) Proyectar, planificar, diseñar, realizar estudios de factibilidad, programar, dirigir, construir, instalar, operar, ensayar, medir, mantener, reparar, reformar, transformar, e inspeccionar:
  1. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de generación, transmisión, recepción, distribución, conversión, control, medición, automatización, registro, reproducción, procesamiento y utilización de señales de cualquier contenido, aplicación y naturaleza, ya sea electrónica, electromagnética, óptica, acústica, o de otro tipo, en todas las frecuencias y potencias.
  2. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes de sistemas irradiantes o de otros medios de enlace para comunicaciones en todas las frecuencias y potencias.
  3. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas (hardware) de procesamiento electrónico de datos en todas sus aplicaciones, incluyendo la programación (software) asociada.
  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. Laboratorios de todo tipo relacionados con los incisos anteriores, excepto obras civiles.

---

<sup>1</sup> Plan de Estudios aprobado por el Anexo II.1 de la Resolución UNM-R N° 21/10 y sus modificatorias UNM-R N° 407/11 y UNM-R N° 487/13. Texto Ordenado aprobado por Resolución UNM-R N° 39/16. Reconocimiento oficial provisorio y validez nacional otorgado por Resolución ME N° 2.287/13.

<sup>2</sup> Las orientaciones no formarán parte del título que se otorga, las cuales se acreditarán en el analítico de materias aprobadas y en el certificado que se emita a tales efectos.

<sup>3</sup> Aprobado por Resolución UNM-R N° 239/13.

<sup>4</sup> Plan de Estudios aprobado por el Anexo II.1 de la Resolución UNM-R N° 21/10 y sus modificatorias UNM-R N° 407/11 y UNM-R N° 487/13. Texto Ordenado aprobado por Resolución UNM-R N° 39/16. Reconocimiento oficial y validez nacional otorgado por Resolución ME N° 2.288/13.

- b) Realizar estudios, tareas y asesoramiento en materia de:
1. Asuntos legales, económicos y financieros relacionados con los incisos antes indicados.
  2. Arbitrajes, pericias y tasaciones en temas de su especialidad.
  3. Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental vinculados a los incisos anteriores.

*Orientación en Redes:* En el caso particular de esta orientación de la carrera de Ingeniero en Electrónica de la UNM, sus competencias específicas son el desarrollo, instalación, operación y mantenimiento, inclusive el cuidado de el impacto social y económico derivado de las redes de comunicación en base a: telefonía fija y móvil, redes de datos y sistemas de radiofrecuencia y ópticos. Son sus áreas específicas de actuación: el *diseño electrónico*, la *automatización y control*, y las *comunicaciones eléctricas*.

*Área de ingeniería de diseño electrónico:* Se dedicará, primordialmente, al análisis, diseño e implantación de sistemas analógicos y digitales usando circuitos integrados, microcontroladores, microprocesadores y dispositivos electrónicos de potencia, aplicando sus conocimientos a la producción industrial, y las telecomunicaciones. En este desarrollará las siguientes actividades profesionales además de las anteriormente mencionadas:

- Sistemas analógicos de procesamiento de señales.
- Sistemas de procesamiento digital de señales.
- Sistemas electrónicos basados en microprocesadores y microcontroladores.
- Instrumentos de medición electrónica y redes.
- Manufactura de "layouts" con la ayuda de la computadora.
- Sistemas electrónicos con dispositivos de alta escala de integración.
- Sistemas de procesamiento y conversión de energía (tales como control electrónico de máquinas eléctricas, fuentes de poder, reguladores de voltaje y sistemas de fuerza ininterrumpida).
- Estructuras de equipamiento electrónico de comunicaciones en redes de datos.
- Redes de comunicación.

*Área de ingeniería de automatización y control:* Estas habilidades se orientan a procesos industriales, empleando tecnología computacional y técnicas de control moderno. Le permite participar en proyectos de planeación y diseño de programas de modernización tecnológica, control óptimo de procesos, ahorro energético, automatización de procesos de manufactura y robótica industrial. En este campo desarrollará las siguientes actividades profesionales además de las anteriormente mencionadas:

- Control de procesos por computadora a través de redes.
- Control analógico de procesos industriales.
- Procesamiento de señales.
- Instrumentación y adquisición de datos.
- Control con lógica programable.
- Robótica industrial.

*Área de ingeniería de comunicaciones eléctricas:* Apunta a satisfacer la demanda del sector comercial, industrial y de servicios en cuanto a sistemas eficientes de comunicaciones. En este campo desarrollará las siguientes actividades profesionales además de las anteriormente mencionadas:

- Sistemas de procesamiento, transmisión y recepción de señales analógicas y digitales.
- Sistemas analógicos de comunicación.

- Telefonía digital.
- Medios de transmisión (redes de fibras ópticas, guía de onda).
- Alternativas para la operación e implantación de redes computacionales de datos.
- Sistemas de comunicaciones de microondas (satelitales y terrestres).
- Enlaces de radiofrecuencia.
- Sistemas de comunicación de video y de digitalización de imágenes.
- Procesamiento digital de señales con microprocesadores de uso específico.

*Orientación en Multimedia:* En el caso particular de esta orientación de la carrera de Ingeniero en Electrónica de la UNM, sus competencias específicas, en lo que respecta a las áreas de diseño electrónico y comunicaciones eléctricas antes mencionadas, son:

- Análisis, experimentación, diseño y manejo eficaz de las tecnologías involucradas en el manejo de materiales visuales y sonoros.
- Realización y procesamiento de imagen, sonido y video digital en productos y proyectos multimediales.
- Diseño de ambientes internos y externos para mejorar su rendimiento sonoro y visual, como así también del equipamiento electrónico que se utilice en cada caso y de los elementos complementarios que se requieran para mejorar la performance de los ámbitos multimediales.
- Asesoramiento y planificación en relación a todo tipo de producción de equipamiento multimedial.

*Orientación en Aplicaciones Agropecuarias:* En lo que respecta a las áreas de actuación, se incorporan las siguientes competencias específicas:

- Diseño de dispositivos electrónicos específicos para el sector agroindustrial.
- Desarrollo de automatismos, robótica y sensoramiento remoto aplicado a la mecanización agrícola.
- Diseño de sistemas inalámbricos distribuidos, tecnologías celulares, y dimensionamiento de equipos de telecomunicaciones aplicados a la agricultura.
- Asesoramiento y participación en equipos de trabajo interdisciplinarios en sistemas productivos agropecuarios.

*Alcances del Título de Técnico Universitario en Electrónica:*

El título de Técnico Universitario en Electrónica acreditará competencias para:

- Colaborar con el profesional en la materia para el trabajo en equipo para proyectar, planificar, diseñar, programar, dirigir, construir, instalar, operar, ensayar, medir, mantener, reparar, reformar, transformar, e inspeccionar:
  1. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de generación, transmisión, recepción, distribución, conversión, control, medición, automatización, registro, reproducción, procesamiento y utilización de señales de cualquier contenido, aplicación y naturaleza, ya sea electrónica, electromagnética, óptica, acústica, o de otro tipo, en todas las frecuencias y potencias.
  2. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes de sistemas irradiantes o de otros medios de enlace para comunicaciones en todas las frecuencias y potencias.
  3. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas (hardware) de procesamiento electrónico de datos en todas sus aplicaciones, incluyendo la programación (software) asociada.
  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. Laboratorios de todo tipo relacionados con los incisos anteriores, excepto obras civiles.
- Colaborar con el profesional para realizar estudios vinculados a los incisos anteriores.

**Requisitos de ingreso** Poseer título de nivel medio o polimodal y haber aprobado el Curso de Orientación y Preparación Universitaria (COPRUN) en cualquiera de sus modalidades.

Organización curricular:

Año	Cuat	Cód.	Asignatura-Actividad	Rég.	Horas semana	Total teóricas	Form. Exper.	Resol. Probl.	Proy. y D.	P.P.S.	Total	Créditos	Correlativ. Sugieridas
1	1-2	2011	Álgebra y Geometría Analítica	A	5	160					160	10	
1	1-2	2012	Análisis Matemático I	A	5	160					160	10	
1	1-2	2013	Física I	A	5	96	64				160	10	
1	1	2014	Química General	C	6	64	32				96	6	
1	1	2015	Informática I	C	5	80					80	5	
1	2	2016	Inglés Técnico I	C	3	48					48	3	
1	2	2017/R/M	Asignatura específica de orient.	C	5	48	32				80	5	
2	3-4	2021	Análisis Matemático II	A	5	160					160	10	2011-2012
2	3-4	2022	Física II	A	5	96	64				160	10	2012-2013
2	3-4	2023	Técnicas Digitales I	A	5	96		48	16		160	10	2015
2	3-4	2024	Dispositivos Electrónicos	A	3	64		32			96	6	2012-2014-2015
2	3	2025	Informática II	C	5	80					80	5	2011-2012-2015
2	3	2026	Inglés Técnico II	C	4	64					64	4	2016
2	4	2027	Probabilidad y Estadística	C	3	48					48	3	2011-2012
2	4	2028/R/M	Asignatura específica de orient.	C	5	48		32			80	5	2017/R/M
3	5-6	2031	Análisis de Señales y Sistemas	A	4	96		32			128	8	2021
3	5-6	2032	Teoría de los Circuitos I	A	5	96	16	48			160	10	2022-2021
3	5-6	2033	Electrónica Aplicada I	A	4	96	16	16			128	8	2014-2022-2024
3	5-6	2034	Técnicas Digitales II	A	4	96		16	16		128	8	2023-2025
3	5	2035	Instrumentos y Mediciones	C	5	48		32			80	5	2022
3	6	2036	Dibujo Asistido por Pc	C	3	48					48	3	
3	6	2037/R/M	Asignatura específica de orient.	C	5	48	32				80	5	2028/R/M
Ciclo Inicial: Título Intermedio: Técnico Universitario en Electrónica						1840	256	256	32		2384	149	
4	7-8	2041	Teoría de los Circuitos II	A	4	96		32			128	8	2032
4	7-8	2042	Electrónica Aplicada II	A	4	96		32			128	8	2032-2033
4	7-8	2043/R/M	Asignatura específica de orientación	A	3	96					96	6	2037/R/M
4	7-8	2044	Medios de Enlace	A	3	96					96	6	2021-2022
4	7-8	2045/R/M	Asignatura específica de orient.	A	5	96		32	32		160	10	2037/R/M
4	8	2046	Ingeniería y Sociedad	C	2	32					32	2	
5	9-10	2070/R/M	Asignatura electiva de orientación	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2070/R/M	Asignatura electiva de orientación	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2051	Sistemas de Control	A	3	96					96	6	2041
5	9-10	2052	Taller de Proyecto	A	4	12			116		128	8	2041-2042-2043/R/M-2045/R/M (*)
5	9	2053/R/M	Asignatura específica de orient.	C	5	48		32			80	5	2045/R/M
5	10	2054	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	C	2	32					32	2	(*)
6	11	2061	Economía, Planificación y Gestión	C	2	32					32	2	(*)
6	11	2062/R/M	Asignatura específica de orientación	C	5	48		16	16		80	5	2053/R/M
6	11	2063	Legislación y Ejercicio Profesional	C	2	32					32	2	(*)
6	11	2064/R/M	Asignatura específica de orient.	C	5	48		32			80	5	2043/R/M-2045/R/M
		2080	Práctica Pre-prof. Supervisada (**)							208			
Ciclo Superior						1052	32	240	196	208	1728	108	
Título: Ingeniero en Electrónica						2892	288	496	228	208	4112	257	

Aclaraciones: Rég.: Régimen; A: Anual; C: Cuatrimestral; Form. Exp.: Formación Experimental; Resol. Probl.: Resolución de Problemas; Proy. y D.: Proyecto y Diseño y P.P.S.: Práctica Profesional Supervisada

(\*) Deberá haber regularizado el Ciclo Inicial

(\*\*) Carga horaria máxima. A elección del alumno durante el desarrollo del Ciclo Superior



Año	Cuat.	Cód.	Asignatura-Actividad	Rég	Horas semana	Total teóricas	Form Exp.	Res. Prob.	Proy. y D.	P.P.S	Total	Créditos	Correlativ. Sugeridas
<b>Asignaturas Específicas</b>													
1	2	2017R	Redes IA	C	5	48	32				80	5	
2	4	2028R	Redes IB	C	5	48		32			80	5	2017R
3	6	2037R	Redes IIA	C	5	48	32				80	5	2028R
4	7-8	2043R	Entornos C y Java	A	3	96					96	6	2037R
4	7-8	2045R	Sistemas de Comunicaciones I	A	5	96		32	32		160	10	2037R
5	9	2053R	Redes IIB	C	5	48		32			80	5	2045R
6	11	2062R	Sistemas Distribuidos	C	5	48		16	16		80	5	2053R
6	11	2064R	Redes III	C	5	48		32			80	5	2043R-2045R
<b>Asignaturas Electivas</b>													
5	9-10	2071R/M	Tratamiento Digital de Señales	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2072R	Antenas y Propagación	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2073R	Sistemas de Comunicación II	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2074R	Sistemas de Comunicación III	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2075R/M	Bioelectrónica	A	5	96	16	32	16		160	10	

**Orientación Multimedia**

Año	Cuat.	Cód.	Asignatura-Actividad	Rég	Horas semana	Total teóricas	Form Exp.	Res. Prob.	Proy. y D.	P.P.S	Total	Créditos	Correlativ. Sugeridas
<b>Asignaturas Específicas</b>													
1	2	2017M	Óptica y sonido	C	5	48	32	0	0		80	5	
2	4	2028M	Imagen y Acústica	C	5	48	0	32	0		80	5	2017M
3	6	2037M	Grabación	C	5	48	32	0	0		80	5	2028M
4	7-8	2043M	Audio digital	A	3	96	0	0	0		96	6	2037M
4	7-8	2045M	Sistema de Video I	A	5	96	0	32	32		160	10	2037M
5	9	2053M	Sistemas de Video II	C	5	48	0	32	0		80	5	2045M
6	11	2062M	Televisión Digital	C	5	48	0	16	16		80	5	2053M
6	11	2064M	Ruido Acústico	C	5	48	0	32	0		80	5	2043M-2045M
<b>Asignaturas Electivas</b>													
5	9-10	2071R/M	Tratam. Digital de Señales	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2072M	Mastering y Postpr. de Son.	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2073M	Electroacústica	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2074M	Sonido en vivo	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2075R/M	Bioelectrónica	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2076M	Laboratorio de Acústica	A	5	96	16	32	16		160	10	

**Orientación Aplicaciones Agropecuarias**

Año	Cuat.	Cód.	Asignatura-Actividad	Rég	Horas semana	Total teóricas	Form Exp.	Res. Prob.	Proy. y D.	P.P.S	Total	Créditos	Correlativ. Sugeridas
<b>Asignaturas Específicas</b>													
1	2	2017A	Fundamentos Agronómicos I	C	5	48	32	0	0		80	5	
2	4	2028A	Fundamentos Agronómicos II	C	5	48	0	32	0		80	5	2017A
3	6	2037A	Mecanización Agrícola	C	5	48	32	0	0		80	5	2028A
4	7-8	2043A	Tecnol. Inalámbricas para el Agro	A	3	96	0	0	0		96	6	2037A
4	7-8	2045A	Electrónica Aplicada al Agro	A	5	96	0	32	32		160	10	203 A
5	9	2053A	Sistema de Posicionamiento Satelital	C	5	48	0	32	0		80	5	2045A
6	11	2062A	Sensores y Buses de Comunicación	C	5	48	0	16	16		80	5	2053A
6	11	2064A	Diseño de Disp. para Uso Agrop.	C	5	48	0	32	0		80	5	2043A-2045A
<b>Asignaturas Electivas</b>													
5	9-10	2071A	Sistemas para Agro Meteorología	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2072A	El. Apl. a la Ganadería de Precisión	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2073A	Sistemas de Teledetección	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2074A	Telemetría y Trazabilidad Electrónica	A	5	96	16	32	16		160	10	
5	9-10	2075A	Sist. Elect. para Producciones Reg.	A	5	96	16	32	16		160	10	

Aclaraciones: Reg.: Régimen; A: Anual; C: Cuatrimestral; Form. Exp.: Formación Experimental; Resol. Probl.: Resolución de Problemas; Proy. y D.: Proyecto y Diseño y P.P.S.: Práctica Pre-profesional Supervisada



---

*Contenidos mínimos y objetivos de las asignaturas de la carrera de Ingeniero en Electrónica*

Ciclo Inicial de la carrera de Ingeniería en Electrónica

*Año 1 Cuatrimestres 1 y 2*

- Álgebra y Geometría Analítica (2011)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las diversas herramientas que ofrece el Álgebra y la Geometría Analítica.
- Adquirir habilidad en el planteo de los problemas matemáticos.
- Adquirir habilidad en la selección de los distintos conceptos y propiedades necesarios para la resolución de los problemas concretos.

Contenidos mínimos:

Vectores. Rectas y planos. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Cónicas y cuádricas. Diagonalización de matrices. Números complejos.

- Análisis Matemático I (2012)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las funciones reales y cálculo infinitesimal de una variable.
- Aprender a razonar con temas donde intervienen infinitos e infinitésimos y a formalizar conceptos, usando el lenguaje de la lógica simbólica.
- Comprender las distintas formas de demostración, aplicar las proporciones y teoremas dados en forma correcta y resolver problemas elementales de aplicación a la ingeniería.

Contenidos mínimos:

Aplicaciones de la computación al cálculo. Funciones de una variable real. Límite y continuidad. Derivadas y diferenciales. Sucesiones y series numéricas. Variación de funciones Teoremas del valor medio. Series de funciones. Desarrollo de Taylor. Integral indefinida. Integral definida. Aplicaciones de la integral definida. Integrales impropias. Números reales.

- Física I (2013)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los fundamentos de la Física.
- Adquirir los fundamentos de las ciencias teórico-experimentales.
- Desarrollar habilidades para el trabajo experimental.

Contenidos mínimos:

La física como ciencia fáctica. Cinemática del punto. Movimiento relativo. Principios fundamentales de la Dinámica. Dinámica de la partícula. Dinámica de los sistemas. Interacción Gravitatoria. Cinemática del sólido. Dinámica del sólido. Estática. Movimiento oscilatorio o vibratorio. Dinámica de fluidos. Fluidos en equilibrio. Elasticidad

- Química General (2014)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer los fundamentos básicos de la química.
- Adquirir capacidad para individualizar y acotar un fenómeno químico.
- Advertir los cambios ambientales por su uso indebido.

Contenidos mínimos:

Técnicas y tecnologías para la separación física, química y mecánica de los materiales. Teoría atómica. Tabla Periódica de los Elementos. Uniones químicas. Fórmulas químicas. Reacciones químicas y estequiometría. Las sustancias en estado gaseoso. Las sustancias en estado líquido y sólido. Soluciones. Termodinámica química. Cinética y equilibrio químico. Equilibrio iónico. Redox y electroquímica. Introducción al estudio del problema de los residuos y efluentes.

- Informática I (2015)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las herramientas de la programación.
- Adquirir habilidad en la resolución de los problemas informáticos.
- Poder incorporar a otras materias los conocimientos de la programación.

Contenidos mínimos:

Estructura de una computadora. Sistemas de numeración y aritmética binaria. Diagramas de flujo. Introducción al lenguaje C. Control de flujo en C. Funciones en C. Punteros y arreglos en C. Estructuras y uniones en C. Campos de bits. Manejo de archivos en C. Archivos de texto y archivos binarios. Uso del lenguaje C en aplicaciones de bajo nivel. Operaciones a nivel de bits. Puertos.

- Inglés Técnico I (2016)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las estructuras básicas sintácticas.
- Formar oraciones simples y complejas, utilizando verbos modales y vocabulario propio de su disciplina.
- Adquirir capacidad de lectura técnica del idioma.

Contenidos Mínimos:

Frase Nominal: el sustantivo núcleo y sus modificadores. El Artículo: definido e indefinido. Pronombres: personales, objetivos, reflexivos, posesivos. El Adjetivo: diferentes tipos de adjetivos; grados del adjetivos (superioridad, inferioridad, igualdad). La frase verbal. Verbo "to be" en sus diferentes conjugaciones y con sus distintas acepciones. Verbos regulares e irregulares en inglés. Conjugaciones verbales en voz activa (tiempos simples, continuos y perfectos). El modo imperativo y sus diferentes formas. Los verbos modales: "must", "should", "can", "ought to", "may", "might", y las frases verbales equivalentes: "be able to", "have to", en sus formas afirmativas, negativas e interrogativas. Nexos simples y compuestos. Subordinación. Oraciones condicionales en sus 3 variantes: probable, improbable e imposible. Práctica en textos breves de contenido y vocabulario técnico electrónico.

- Asignatura Específica Orientación (2017 R/M)

Ver detalle en apartado específico

*Año 2 Cuatrimestres 3 y 4*

- Análisis Matemático II (2021)

Objetivos de aprendizaje:

- Desarrollar habilidades en la utilización del lenguaje matemático para formalizar, interpretar y resolver problemas.
- Adquirir habilidad para formular y representar modelos.
- Familiarizarse con los paquetes informáticos para el análisis y resolución de problemas.

Contenidos mínimos:

Problemas de modelización. Límite y continuidad. Derivadas parciales. Derivadas de un campo escalar respecto a un versor. Fórmula de Taylor. Extremos libres. Integrales múltiples. Integral de línea. Campos vectoriales. Teoremas integrales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden. Resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden. Funciones de varias variable.

- Física II (2022)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los fundamentos de la física avanzada.
- Profundizar en la comprensión de los fundamentos de las ciencias teórico-experimentales, para adquirir una sólida formación en ciencias básicas y ciencias de la ingeniería.
- Potenciar la capacidad de abstracción y habilidad para el trabajo experimental.

Contenidos mínimos:

Calor y termodinámica: Introducción a la Termodinámica. Termología. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica.

Electricidad y magnetismo: Electroestática. Capacidad. Capacitores. Propiedades eléctricas de la materia. Electrocínética. Magnetostática. Inducción magnética. Corriente alterna. Propiedades magnéticas de la materia. Ecuaciones de Maxwell. Ley de Faraday-Henry en forma diferencial. Rotacional del campo eléctrico.

Ondas y óptica: Movimiento Ondulatorio. Propiedades comunes a las diferentes ondas. Óptica. Principios generales. Óptica geométrica. Interferencia y difracción. Polarización.

- Técnicas Digitales I (2023)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en la tecnología básica digital.
- Proveer conocimientos básicos de lógica combinacional, su simbología y de circuitos combinacionales y secuenciales.
- Introducir al alumno en las herramientas matemáticas para el estudio de los sistemas de variable discreta y en el diseño de circuitos combinacionales complejos.

Contenidos mínimos:

Lógica combinacional. Lógica secuencial. Estructura de buses. Introducción a las memorias semiconductoras. Introducción a lenguajes descriptivos de hardware.

- Dispositivos Electrónicos (2024)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer el funcionamiento interno de los dispositivos que empleará en cursos posteriores.
- Incorporar los aspectos físicos de los dispositivos y analizarlos en profundidad.
- Abordar el análisis en continua de los diferentes componentes como paso previo al estudio de sistemas más complejos.

Contenidos mínimos:

Física de las Junturas PN graduales. Diodos de juntura (Zener, túnel, pin, Schottky). Transistor bipolar: Análisis para señal débil, análisis para señal fuerte, análisis en conmutación. Transistor Schottky. FET, MOSFET: Análisis para señal débil, análisis para señal fuerte, análisis en conmutación. Simetría complementaria. Multijunturas (SCR, TRIAC, DIAC, etc.). Optoelectrónica. Semiconductores ternarios/cuaternarios. Dispositivos por efectos cuánticos (transistores metálicos, diodos láser, etc.).

- Informática II (2025)

Objetivos de aprendizaje:

- Saber el lenguaje de programación adecuado para poder confeccionar el programa que resuelva el problema planteado.
- Generar la capacidad necesaria para saber interpretar claramente los objetivos del problema y poder resolverlo, aplicando una adecuada estrategia en la resolución.
- Incorporar una adecuada metodología de trabajo para la resolución de los problemas que puedan ser resueltos utilizando un computador digital.

Contenidos mínimos:

Revisión de estructuras iterativas y de selección en lenguaje C. Estructuras. Punteros. Funciones. Archivos. C de bajo nivel. Asignación dinámica de memoria. Programación C++. Sistemas Operativos.

- Inglés Técnico II (2026)

Objetivos de aprendizaje:

- Lograr que el alumno adquiera la capacidad de lectura ágil y autónoma que le permita mantenerse actualizado mediante el acceso directo a textos en inglés
- Demostrar capacidad de comunicarse de modo verbal y escrito, utilizando el vocabulario de su disciplina.
- Ser capaz de escribir informes, artículos, cartas formales propios de su disciplina.

Contenidos mínimos:

Oraciones simples y compuestas. Nexos coordinantes y subordinantes. Omisión del nexos. Enumeración. Nexos que indican enumeración, transición, resumen, aposición, causa, efecto, contraste, etc. Estructuras anticipatorias: uso del "it" y del "there". Voz Pasiva en todos sus tiempos. Formas pasivas especiales. Oraciones que se traducen con "se" en español.

Voz Pasiva en verbos defectivos. Nexos coordinantes y subordinantes. Nexos de enumeración, transición, resumen, aposición, resultado, inferencia, etc. Oraciones condicionales probables, improbables e imposibles. Uso de otros nexos en oraciones condicionales (unless, provided, but, for, etc.). Eipsis, modalización, enumeración. El subjuntivo: equivalentes en inglés y su traducción al español. El infinitivo: con y sin el "to": "be + infinitivo", "have + infinitivo", "voz pasiva + infinitivo", "likely + infinitivo". Práctica de traducción y comprensión de textos de electrónica.

- Probabilidad y Estadística (2027)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en la comprensión de los modelos estadísticos.
- Comprender las posibilidades, ventajas y limitaciones de estos modelos.
- Introducirlo en aplicaciones en aplicaciones prácticas en materia de simulación, transmisión de la información, procesos aleatorios, control de calidad, etc.

Contenidos mínimos:

Probabilidad. Variable aleatoria discreta. Variable aleatoria continua. Suma de variables aleatorias independientes–parámetros. Estimación de parámetros. Tests de hipótesis. Regresión y correlación.

- Asignatura Específica Orientación (2028 R/M)

Ver detalle en apartado específico

*Año 3 Cuatrimestres 5 y 6*

- Análisis de Señales y Sistemas (2031)

Objetivos de aprendizaje:

- Modelar las señales por funciones de unas o más variables que representan las características o comportamiento de algún proceso físico y de los sistemas como dispositivos que se encargan de transformar las respuestas de las señales produciendo otras o algún comportamiento deseado.
- Fundamentar y desarrollar habilidades en el manejo de metodologías y herramientas matemáticas para el tratamiento de señales y sistemas de tiempo continuo y discreto, tanto en campo temporal como frecuencial, determinístico como estocástico.
- Construir un conocimiento general básico sobre la teoría de señales y sistemas, generando capacidad para representar, manipular y realizar transformaciones sobre diferentes tipos de señales.

Contenidos mínimos:

Complementos Matemáticos: Variable compleja: regiones en el plano complejo. Funciones de una variable compleja. Conceptos de función compleja, límite, derivada, continuidad. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones analíticas: Mapeo Conforme. Integrales de línea en el plano complejo. Teorema de la Integral de Cauchy para funciones analíticas. Fórmula de Cauchy. Polos ceros. Singularidades esenciales. Teorema de los residuos. Aplicaciones del Teorema de los Residuos a cálculos de integrales reales tales como las integrales de Fourier.

Señales y Sistemas: Señales de tiempo continuo y de tiempo discreto. Transformaciones de la variable independiente. Señales pares e impares. Señal Exponencial Compleja, propiedades.

Sistemas Lineales e Invariantes con el Tiempo (LTI). Causalidad. Estabilidad. Funciones impulso y Escalón Unitarios. Convolución. Señales periódicas. Series e Integrales de Fourier (para tiempo continuo y discreto) ortogonalidad. Propiedades. Espectros. Relación de Parseval. Respuesta en Frecuencia. Representación Matemática de señales y sistemas continuos y discretos. Elementos de los Sistemas: Implementación. Teorema del Muestreo de Shannon. Aliasing. Transformadas de Fourier en tiempo continuo y discreto: Teoremas de Convolución y Modulación. Transformada de Laplace. Transformada "Z". Nociones de Filtrado.

- Teoría de los Circuitos I (2032)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer los elementos básicos de los circuitos como son la resistencia, bobina y condensador y las relaciones fundamentales entre las distintas variables eléctricas de cada elemento (tensión, corriente, potencia y energía).
- Introducir al alumno en el análisis de circuitos eléctricos utilizando las leyes básicas como Leyes de Kirchooff y ecuaciones de definición de los elementos, los distintos métodos y las formas de onda que se pueden presentar en ellos
- Conocer los distintos términos de potencia involucradas en los circuitos en régimen permanente senoidal (potencias activa, reactiva y aparente), aprender a corregir el factor de potencia y a medir y calcular la potencia activa y reactiva en una instalación eléctrica.

Contenidos mínimos:

Modelos de constantes concentradas e invariantes. Señales. Circuitos con componentes pasivos. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s. Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s. Resonancia. Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros. Respuesta transitoria en el plano s. Residuos. Resolución sistemática de circuitos. Teoremas de los circuitos. Circuitos acoplados inductivamente. Circuitos polifásicos en régimen permanente sinusoidal.

- Electrónica Aplicada I (2033)

Objetivos de aprendizaje:

- Iniciar al alumno en el conocimiento de circuitos electrónicos analógicos
- Conocer las características de sus componentes
- Introducirlo en la elaboración de proyectos de circuitos electrónicos

Contenidos mínimos:

Señales y fuentes de señal. Transistor bipolar con señales fuertes. Transistor bipolar con señales débiles. Transistor unipolar con señales débiles y fuertes. Fuentes de corriente a transistores y cargas activas. Amplificador diferencial. Amplificadores multietapas. Fuentes de alimentación.

- Técnicas Digitales II (2034)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en el planeamiento, desarrollo, dirección y control de sistemas electrónicos
- Conocer los diversos campos de la industria donde se emplean sistemas electrónicos interviniendo en proyectos prácticos y de alta complejidad.
- Experimentar en el laboratorio empleando las tecnologías disponibles mediante el

---

planteo de diferentes alternativas para la solución de un problema

Contenidos mínimos:

Microcomputadoras. Memorias electrónicas. Microcomputadoras de un solo circuito integrado. Descripción del hardware. Desde el algoritmo al equipo armado. Ampliación del sistema 8051. Del mundo digital al analógico. Del mundo analógico al digital. Otras familias de microcontroladores. Introducción a los microprocesadores de 16 bits. El microprocesador 8086/8088. Estructura de un microprocesador de 16 bits el 8086. Programación del 8086.

- Instrumentos y Mediciones (2035)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las teorías y herramientas de medición.
- Caracterizar e interpretar datos de los sistemas de instrumentación
- Aplicar instrumentos en la medición de variables de diferentes procesos.

Contenidos mínimos:

Revisión de la teoría de errores y clasificación de los métodos de medición. Medición de tensión y corriente continua por métodos de cero: Potenciómetro y medición de Resistencias por método de cero: Puentes de Wheatstone y Kelvin. Medición de Impedancias. Voltímetros, Amperímetros, Multímetros analógicos pasivos y Multímetros Electrónicos Analógicos y Digitales. Medición de señales no senoidales y fuentes analógicas de señales. Osciloscopios de rayos catódicos. Osciloscopio Analógico Avanzado (repass). Mediciones de parámetros activos y pasivos. Osciloscopios digitales y de memoria digital. Generadores de señales Analógicos (repass). Generadores Analógicos de Radio-frecuencia (repass). Generadores de señales sintetizados. Instrumentos en el dominio de la frecuencia. Mediciones en amplificadores. Mediciones de tiempo y frecuencia. Mediciones de constantes Distribuidas (reflectometría). Mediciones de potencia en RF. Mediciones de Señales Digitales, Analizad. De estados lógicos. Mediciones de emisiones e interferencias electromagnéticas. Mediciones automáticas y parámetros no-eléctricos avanzados.

- Dibujo Asistido por Pc (2036)

Objetivos de aprendizaje:

- Advertir la diferencia entre los distintos tipos de representación y su posible ejecución práctica.
- Conocer y analizar los problemas relacionados con sistemas de representación en todas sus áreas de aplicación: necesidad, creatividad, prototipos, croquisados, planos, etc..
- Introducirlos en el uso de software mediante ejercicios prácticos.

Contenidos mínimos:

Normas Nacionales e Internacionales. Geometría Aplicada. Dibujo Técnico. Sistemas CAD 2D. Modelo de Representación. Modelo de Documentación. MODELADO 3D. Modelación. AutoCAD básico. Visio.

- Asignatura Especifica Orientación (2037 R/M)

Ver detalle en apartado específico

Ciclo Superior de la carrera de Ingeniero en Electrónica

*Año 4 Cuatrimestre 7 y 8*

- Teoría de los Circuitos II (2041)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir en la representación de las funciones eléctricas.
- Profundizar en el conocimiento y dominio de los circuitos.
- Relacionar los modelos matemáticos que describen los fenómenos en los circuitos en estado transitorio y de las corrientes constantes, senoidales y exponenciales operados bajo el principio de frecuencia compleja.

Contenidos mínimos:

Teoría de las Funciones Eléctricas. Representación de las funciones. Diagramas de Bode. Síntesis de Dipolos. Teoría de los cuadripolos. Síntesis de cuadripolos. Ecuaciones de los sistemas. Representación. Diagramas de Mason. Atenuadores y ecualizadores. Síntesis de cuadripolos cargados. Método de D'Arlington. Filtros Eléctricos Analógicos Pasivos. Filtros pasa altos y de paso de banda. Filtros Eléctricos Analógicos Activos. Elementos de sistemas digitales. Filtros Eléctricos Digitales. Filtros Eléctricos Digitales. Transformada Zeta. Teoría de la Realimentación.

- Electrónica Aplicada II (2042)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer el funcionamiento de circuitos electrónicos avanzados.
- Ser capaz de proyectar circuitos amplificadores y fuentes de alimentación.
- Incorporar aptitudes para seleccionar los dispositivos aptos para distintas aplicaciones.

Contenidos mínimos:

Amplificadores Realimentados. Amplificadores Operacionales. Respuesta en frecuencia de amplificadores no realimentados. Respuesta en frecuencia de amplificadores realimentados. Amplificadores de potencia. Fuentes de alimentación realimentadas.

- Asignatura Especifica Orientación

Ver detalle en apartado específico (2043 R/M)

- Medios de Enlace (2044)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en los conceptos básicos de la asignatura.
- Comprender la propagación libre y guiada de las ondas electromagnéticas a cualquier frecuencia, a partir de las ecuaciones de Maxwell.
- Saber utilizar la metodología general y las herramientas para trabajar en el electromagnetismo aplicado.

Contenidos mínimos:



Propagación Guiada. Introducción a las Comunicaciones. Teoría electromagnética en un medio de enlace físico. Fenómenos ponderomotrices de la variación temporal de los campos electromagnéticos en un medio de enlace físico. Teoría de la Transmisión de una Señal por a través de un medio de enlace físico. Análisis circuital cualitativo y cuantitativo de una línea de transmisión. Régimen de Ondas Estacionarias. Relación de ondas estacionarias, ROE, ROE en función del coeficiente de reflexión. Transformación conforme de la función compleja del plano  $\bar{z}$ , coeficiente de reflexión, en función del plano  $\bar{z}$ , impedancia normalizada.

Guías de Onda en Microondas (UHF), Guías de Onda dieléctricas de fibra óptica y Propagación Libre.

Relatividad Especial

Transformación de Galileo-Experiencia de Michelson/Morley-Principios de la Relatividad especial-Transformaciones de Lorentz-Simultaneidad-Dilatación del tiempo-Constricción de longitudes-Transformaciones de velocidades-Masa relativista-Energía relativista-Transformaciones del impulso y de la energía-Transformaciones de fuerzas-Aplicación a los campos Electromagnéticos.

Hipótesis de de Broglie-Experiencia de Dávissón y Germer-Velocidad de fase y de grupo-Principio de Incertidumbre de Heisemberg-Ecuación de Schrödinger dependiente e independiente del tiempo-Solución para un pozo de potencial cuadrado infinito y finito-Efecto túnel-Aplicaciones tecnológicas. Estadística clásica de Maxwell/Boltzmann-Aplicación al gas ideal-Estadísticas cuánticas de Bose/Einstein y Fermi/Dirac-Aplicaciones de las estadística cuánticas.

- Asignatura Especifica Orientación (2045 R/M)

Ver detalle en apartado específico

- Ingeniería y Sociedad (2046)

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer la importancia de los roles que históricamente asume el ingeniero en el proceso productivo y en las transformaciones económicas sociales y culturales de dicho proceso.
- Desarrollar habilidades para plantear problemas que puedan ser investigados empíricamente.
- Tomar conciencia del compromiso ético-social que implica el ejercicio responsable de su profesión.

Contenidos mínimos:

Ingeniería, Sociedad y Universidad. Conocimiento científico, investigación tecnológica e Ingeniería. Ciencia, tecnología e industria. Las revoluciones industriales. La sociedad "post-industrial" y sus problemas. Industria y desarrollo–Perspectivas económicas. Estrategias para el desarrollo nacional y regional.

- Asignatura Electiva Orientación (2070 R/M)

Ver detalle en apartado específico

- Asignatura Electiva Orientación (2070 R/M)

Ver detalle en apartado específico

- Sistemas de Control (2051)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en los conceptos básicos de la asignatura.
- Capacitar al alumno para el análisis de los sistemas físicos y sus órganos de control, en régimen transitorio y permanente.
- Aplicar los resultados al control automático.

Contenidos mínimos:

Introducción a los sistemas de control. Características y funciones de transferencia de componentes. Análisis de la respuesta transitoria. Análisis del estado permanente. Clasificación de sistemas. Método del lugar de las raíces. Métodos de respuesta en frecuencia. Estabilidad en el dominio de la frecuencia. Simulación de los sistemas de control. Introducción a las técnicas de variable de estado.

- Taller de Proyecto (2052)

Objetivos de aprendizaje:

- Integrar los conocimientos adquiridos y aprender a trabajar en equipo.
- Realizar un proyecto íntegro de un equipo o sistema electrónico, incluida la confección de planos eléctricos y mecánicos, listas de componentes, métodos de ajuste y control, métodos de mantenimiento, etc. Y la evaluación de factibilidad desde los puntos de vista técnico, económico, comercial y legal.
- Concretar la ejecución del proyecto hasta la puesta en marcha, incluida la confección de manuales, estudio de garantías y servicios de posventa, confiabilidad, ensayos según normas nacionales y/o internacionales y homologación del producto (de ser necesario).

Contenidos mínimos:

Selección del trabajo. Desarrollo del proyecto. Aspectos normativos. Aspectos económico-financieros. Desarrollo del trabajo. Presentación y formato. Organización de informe.

- Asignatura Especifica Orientación (2053 R/M)

Ver detalle en apartado específico

- Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (2054)

Objetivos de aprendizaje:

- Entender los conceptos básicos relacionados con las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT) y los aspectos sociales, económicos, históricos y culturales vinculados a las CyMAT.
- Adquirir los conocimientos necesarios para prevenir los riesgos del trabajo y mejorar las

CyMAT

- Introducir al alumno en el diagnóstico cualitativo de las "condiciones y del medio ambiente del trabajo (CyMAT) y la selección de tecnologías tendientes a minimizar la incidencia de accidentes y enfermedades del trabajo.

Contenidos mínimos:

Introducción. Leyes, decretos y normas nacionales y provinciales. La salud en el trabajo industrial. Factores de la seguridad y la seguridad industrial. Carga térmica. La contaminación ambiental. Ventilación, iluminación y color. Ruidos y vibraciones. El riesgo eléctrico. Protección contra incendios. "Ecología".

Año 6 Cuatrimestre 11

- Economía, Planificación y Gestión (2061)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer la realidad de la actividad económica argentina y manejar las variables de los grandes agregados de la economía argentina y mundial.
- Comprender el funcionamiento de la empresa y aprender a calcular costos industriales
- Realizar planes y presupuestos económicos en casos prácticos.

Contenidos mínimos:

La actividad económica. Factores de la producción. Presupuesto. Moneda. Bancos. Las cuentas nacionales. La realidad económica argentina. La empresa. Organización contable de la empresa. Costos. Evaluación económica de proyectos. Mercados.

- Asignatura Específica Orientación (2062 R/M)

Ver detalle en apartado específico

- Legislación y Ejercicio Profesional (2063)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los lineamientos generales del orden jurídico que enmarca la actividad profesional en todos sus aspectos.
- Aplicar los conocimientos teóricos en situaciones prácticas de la profesión y análisis de casos jurisprudenciales.
- Introducir en la lectura y comprensión de los textos legales de interés y manejo de fuentes de información.

Contenidos mínimos:

El Derecho. Conceptos. Persona. Patrimonio. Contratos. Estructura jurídica de la empresa. Tipos de sociedades. Posesión. Servidumbre. Hipotecas y prendas. Ley 20744. Contrato de Trabajo. Remuneración. Jornada de trabajo. Huelga. Salario mínimo, vital y móvil. Sueldo anual complementario. Asignaciones familiares. Descanso semanal, vacaciones anuales, feriados obligatorios y optativos. Licencias especiales. Leyes 18037 y 18038 de trabajadores autónomos. Sistemas de contratación La propiedad intelectual. Régimen del ejercicio profesional. Alcance legal de las prestaciones profesionales. Honorarios profesionales. La responsabilidad de los profesionales: civil, penal, administrativo y profesional. La ética profesional.

- Asignatura Específica Orientación (2064 R/M)

Ver detalle en apartado específico

- Práctica Pre-profesional Supervisada (2080)

Objetivos:

- Intensificar la formación práctica de los alumnos
- Desarrollar una formación científico-técnica actualizada y adecuada a las necesidades de un medio que está en continua evolución.
- Evitar la disociación entre la formación del estudiante y el ejercicio profesional.
- Desarrollar el espíritu crítico, independiente, innovador, de síntesis y de concreciones.
- Promover el trabajo activo y creativo en equipo, con sus metodologías de acción y técnicas de comunicación.

Condiciones generales:

- Que el plan de trabajo presentado por el alumno sea aprobado por un Docente Supervisor propuesto por el Consejo del Departamento.
- Que el alumno tenga aprobado el Ciclo Inicial de la carrera.
- Que pueda desarrollarse dentro o fuera de la institución.
- Que contemple una carga horaria de 208 horas.

Promoción:

Con calificación de "aprobado" decidida por un Tribunal Evaluador conformado por el Consejo del Departamento, siempre que cuente con el aval previo del Docente Supervisor

## Orientación Redes

### Asignaturas Específicas

- Redes IA (2017R)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Proporcionar conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento y operación de las redes de computadoras y sobre las aplicaciones (programas) basadas en redes.
- Dominar, a nivel básico, los aspectos físicos de las redes de computadoras (hardware).
- Dominar los aspectos relacionados con los programas de red (software): pila de protocolos, interfaces y servicios.

#### Contenidos mínimos:

Historia y evolución de Internet. Conceptos de escalabilidad, seguridad, redundancia y calidad de servicio. La comunicación en red. Estructura. Protocolos. Modelo OSI. Modelo TCP/IP. Capa de Aplicación. Servicios específicos (HTTP, DNS, DHCP, SMTP/POP, TELNET). Capa de Transporte. Protocolos TCP y UDP, confiabilidad, direccionamiento de puertos y segmentación. Capa de Red. Comunicación entre dispositivos finales. Direccionamiento IP. Enlace de Datos. Topologías lógicas y físicas. Estructura de Tramas, encabezados y Trailer. Capa Física. Características básicas de los distintos medios, Cobre, Fibra, Aire. Ethernet. Método de control de acceso al medio. Diferencias entre Switches y Hubs. Planificación y cableado. Comparar y diferenciar la importancia de los diseños de redes.

- Redes IB (2028R)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir a los alumnos en los principios básicos de enrutamiento.
- Comprender la manera en que un router aprende sobre las redes remotas y determina la mejor ruta hacia dichas redes.
- Conocer los protocolos de enrutamiento dinámico y estático.

#### Contenidos mínimos:

Principios básicos de enrutamiento. Los routers y la capa de red. Estructura de la tabla de enrutamiento. Determinación de la ruta hacia el destino. Enrutamiento Estático. Enrutamiento Dinámico. Protocolos de enrutamiento. Protocolos de enrutamiento de vector distancia. Mantenimiento de las tablas de enrutamiento. RIPv1. VSLM y CIDR. RIPv2. Protocolos propietarios (IGRP, EIGRP). Protocolos de enrutamiento de estado de enlace. Protocolo shortest path first (primero la ruta más corta). Open shortest path first (OSPF-primero la ruta libre más corta). Conceptos y operaciones de OSPF (RFC 2328).

- Redes IIA (2037R)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir a los alumnos en el diseño de LAN y swiches.
- Entender cómo se interconectan y configuran los swiches para brindar acceso a la red a los usuarios de la LAN.
- Aprender a integrar dispositivos inalámbricos a la LAN.

**Contenidos mínimos:**

El diseño de LAN y los switchs. Dominio de colisión. Dominio de broadcast. Segmentación de LAN. Conmutación simétrica y asimétrica. Vlan. Enlaces troncales. IEEE 802.1Q. Spanning Tree Protocol. Redundancia en una red convergente. BPDU. BID. Enrutamiento entre VLAN. Router o Switch de capa3 Router on a stick. Como configurar enrutamiento entre VLAN. LAN inalámbrica. Estándares IEEE 802.11 a/b/g/n. Seguridad en WLAN. Configuración de NIC y punto de acceso inalámbrico.

- Entornos C y Java (2043R)

**Objetivos de aprendizaje:**

- Formar al alumno en el conocimiento del lenguaje orientado a Objetos C++.
- Formar al alumno en el conocimiento del lenguaje JAVA.
- Desarrollar actividades prácticas para aplicar los conocimientos adquiridos.

**Contenidos mínimos:**

El lenguaje C++ y el framework de .net. Creación de Programas Simples en C++. Programación orientada a objetos. Clases y Objetos. Herencia y polimorfismo. Constructores: definición, llamada, constructor por defecto. Creación de objetos (operador new). Operaciones de conversión (explícita, uso de as). Definir y Utilizar una Clase. Hacer Override a un Método. Introducción a Java. Herencia y métodos virtuales. Concepto de herencia. Clase base, clase hija, sintaxis de clases derivadas. Polimorfismo. Métodos genéricos. Operador is. Arreglos y Colecciones. Clase StringBuilder. Arrays y Serialización. Arrays unidimensionales y multidimensionales y anidados. Serialización XML. Vectores. Matrices. Alcance de objetos y Reciclado de Memoria. Control de Acceso. Variables y Métodos. This y super. Métodos Getters y Setters. Argumentos y valores de retorno. Ámbito. Clase Abstractas. Interfaces. Arrays de datos primitivos y de objetos. Serialización de Objetos. Construcción de GUI en Java. Generación de interfaces de usuario con NetBeans. AWT (Abstract Windows Toolkit). SQL. Hilos. Procesos y hebras. Aplets.

- Sistemas de Comunicaciones I (2045R)

**Objetivos de aprendizaje:**

- Aprender a modelar y analizar sistemas de comunicación punto a punto.
- Incorporar los elementos principales y las herramientas para estudiarlos y trabajar con estos sistemas (o similares).
- Comprender las funciones básicas necesarias para cualquier sistema de comunicación: Codificación de Fuente, Transmisión en Banda Base y Modulación Pasabanda.

**Contenidos mínimos:**

Análisis Espectral. Aplicación de operadores matemáticos a los sistemas de comunicaciones. Fourier. Los sistemas de comunicaciones. Shannon. Desorden o entropía de la fuente. Entropía del Canal. El ruido como factor contaminante. El Medio Físico de Enlace (MFE). Modulación. Portadora continua y modulante digital (modulación en Banda Ancha WBM). Portadora digital y modulante digital (modulación en Banda Base BBM). Portadora digital y modulante analógica: modulación de pulsos en amplitud PCM, en ancho 9WPM y en posición PPM. Técnicas de Modulación Analógicas. AMDBLCP y AMDBLSP. Técnicas de Modulación Digital. Modulación en Banda Ancha WBM: ASK, PSK, DPSK, QPSK, DQPSK, FSK y xQAM. Modulación en Banda Base BBM. Códigos Manchester, Pseudo Ternario, xB/yB. NRTZ y RTZ. El Ruido

Electromagnético. La relación Señal/Ruido y la figura y cifra de ruido. El Ruido en la transmisión digital de la información. El ruido en la transmisión en Banda Base. Técnicas de Multiplexación. FDM, TDM, WDM, DWDM, El proceso de detección. Amplificadores de Banda Base.

- Redes IIB (2053R)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las aplicaciones WAN convergentes y la calidad de servicio (QoS, quality of service).
- Incorporar los conceptos de seguridad de WAN, incluidos los tipos de amenazas y las maneras para analizar las vulnerabilidades de la red.
- Dominar métodos generales para mitigar amenazas de seguridad comunes y los tipos de dispositivos y aplicaciones de seguridad.

Contenidos mínimos:

Servicios Integrados mediante una red empresarial. Conceptos clave de la tecnología WAN. Tecnologías de WAN. Protocolo Punto a Punto (PPP). Protocolo de control de enlace (LCP). Protocolo de control de red (NCP). Autenticación de PPP (PAP y CHAP). Frame Relay. Mensajes de estado LMI y consultas de ARP inverso. PVC básico. Topologías NBMA Frame Relay. Control de flujo. Seguridad en redes WAN. Métodos para mitigar las amenazas. Seguridad básica en el router. Detección y control. Listas de Control de Acceso (ACL). Cómo funciona el filtro. Tipos de ACL. Donde deben ubicarse de acuerdo al tipo. Otras tecnologías WAN. Cable, DSL, WiFi, WiMax, satelital. Tecnología VPN. Seguridad de VPN. Encriptación VPN. Protocolos Ipsec.

- Sistemas Distribuidos (2062R)

Objetivos de aprendizaje:

- Presentar los fundamentos de los Sistemas Distribuidos, los requerimientos de comunicación, sincronización, procesamiento y archivos distribuidos.
- Plantear y analizar los problemas clásicos de la Programación Concurrente.
- Comprender las ventajas de los Sistemas Distribuidos, así como sus limitaciones.

Contenidos mínimos:

Introducción a los Sistemas Distribuidos. Conceptos de HW. Multiprocesadores y Multi-computadoras con base en buses y con conmutador. Conceptos de SW. Sistemas operativos de redes. Middleware y MOM. Escalabilidad. Seguridad y Fiabilidad. Comunicación entre Procesos. Redes con modo de transferencia asíncrona, ATM. El modelo cliente/servidor. Direccionamiento. Primitivas con bloqueo vs. sin bloqueo. Primitivas almacenadas en buffers vs. no almacenadas. Primitivas confiables vs. no confiables. Implementación del modelo cliente/servidor. Socket's Berkeley y Java. Sincronización y Estados Globales. Algoritmos de Cristian y Berkeley. Algoritmos de Lamport y Mattern Fidge. Algoritmos de elección. El algoritmo del grandullón. Un algoritmo de anillo. Objetos Distribuidos e Invocación Remota. Llamada a un procedimiento remoto (RPC). Servicios WEB (SOAP y WSDL). Arquitectura Java RMI y J2EE, Broker's de Mensajería. CORBA, DCOM, interoperabilidad Java con .NET. La Web Semántica, ontologías y OWL. Procesos y Procesadores en Sistemas Distribuidos. Transacciones y Control de Concurrencia. Replicación. Sistemas Distribuidos de Archivos. Memoria Compartida Distribuida.

- Redes III (2064R)

**Objetivos de aprendizaje:**

- Profundizar el conocimiento y dominio sobre redes.
- Brindar al estudiante el conocimiento y las habilidades necesarias para planificar, diseñar, ejecutar, mantener y solucionar problemas en redes convergentes.
- Promover la comprensión del enrutamiento de forma que pueda planificar e implementar diseños de grandes redes de forma objetiva y bien definida.
- Se pretende promover la comprensión del enrutamiento y la integración segura de VLAN's, WLAN's, Voz y Video dentro de Redes Campus de forma que pueda planificar e implementar diseños de grandes redes de forma objetiva y bien definida.

**Contenidos mínimos:**

Internet Contemporánea. Servicios y características de los ISP. Redes Avanzadas. Técnicas de direccionamiento y asignación IP. Fundamentos de enrutamiento entre dominios. Sistemas autónomos. Protocolo de Gateway fronterizo, versión 4. Diseños efectivos de enrutamiento de Internet. Ajuste de BGP

Construcción de sesiones iguales. Filtrado de rutas y manipulación de atributos. Agregación BGPv4. Redundancia y equilibrio de carga. Implementación de BGP para soluciones de conectividad en ISP's. Implementar BGP para permitir a una red empresarial conectarse a un ISP. Funcionamiento del BGP, incluyendo EBGp e IBGP. Selecciones de Rutas. Servicios de enrutamiento para Sucursales. Implementación básica para brindar conectividad a pequeñas oficinas. Implementaciones móviles. Enrutamiento de tráfico para trabajadores móviles. Seguridad en movilidad. Implementación de Ipv6 en Redes Empresariales. Direccionamiento Ipv6. Asignación de direcciones Ipv6. Enrutamiento Ipv6. Túneles Ipv6. Ipv6 Estático y Dinámico. Análisis de la Arquitectura Campus. Implementado VLAN's en Redes Campus. VLAN's y enlaces troncales. EtherChannel. Implementar Spanning Tree Protocol. Spanning Tree Mejorado. Solución de problemas en Spanning tree. Enrutamiento InterVLAN. Configuración de enrutamiento InterVLAN. Implementando DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) en entornos de switches multicapa. Alta disponibilidad y redundancia en redes campus. La comprensión del supervisor de redundancia. Aplicación Server Load Balancing. Seguridad en Conmutación. Ataques de Vlan. Ataques basados en MAC. Ataques por suplantación de identidad. Protección de Redes switcheadas. Servicios Avanzados en Redes Campus. Calidad de Servicio (QoS). Multicast. Infraestructura para soportar Wless. Infraestructura para soportar Voz. Infraestructura para soportar Video Diagnosticar problemas VLAN, VTP y concentración de enlaces. Solucionar problemas de redes convergentes de conectividad inalámbrica, VoIP, y vídeo

**Asignaturas Electivas**

- Tratamiento Digital de Señales (2071R/M)

**Objetivos de Aprendizaje:**

- Interpretar claramente los distintos tipos de señales en los diferentes tipos de sistemas.
- Manejar las variables de muestreo utilizando las herramientas apropiadas de las transformadas.
- Manejar la Transformada de Fourier en tiempo continuo y discreto, análisis de señales y sistemas en el dominio transformado (transformadas de Laplace y Z) y muestreo.

**Contenidos mínimos:**

Señales y sistemas discretos. Muestreo de señales continuas del tiempo. Transformada Z. Análisis transformado de sistemas lineales e invariantes del tiempo. Estructuras para sistemas discretos del tiempo. Diseño de filtros. La transformada discreta de Fourier.



- Antenas y Propagación (2072R)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender y aplicar los conceptos de los sistemas de comunicaciones de microondas y satélites.
- Conocer los parámetros que intervienen en el análisis y diseño de los sistemas.
- Dominar las formas de medir su desempeño y sus aspectos económicos.

Contenidos mínimos:

Revisión de la teoría electromagnética de Maxwell. Fuentes electromagnéticas de irradiación. Proyecto y Construcción de una Antena.

- Sistemas de Comunicaciones II (2073R)

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer las ventajas de las transmisiones. Conocer la importancia de la codificación en las transmisiones digitales y los estándares de digitalización para video y audio.
- Reconocer al Conmutador como Componente Fundamental de toda Red y Diferenciar los distintos Sistemas de Conmutación. Conocer los Distintos Tipos de Redes y sus Servicios
- Conocer las Redes Alámbricas. Conocer las Redes Inalámbricas.

Contenidos mínimos:

Introducción a las redes de computadoras. Los sistemas distribuidos. Subsistemas de interconexión. La capa física. La capa de enlace de datos. La capa de red. La capa de transporte. Capa de sesión. La capa de presentación. La capa de de aplicación. Redes locales (LAN) de primera generación. Redes locales de segunda generación. Redes locales de tercera generación. Redes de alta cobertura y alto caudal. Redes WAN. Teoría de la información y de la codificación.

- Sistemas de Comunicaciones III (2074R)

Objetivos de aprendizaje:

- Especificar y definir las técnicas y sistemas de comunicaciones móviles digitales, incluidas la arquitectura, servicios, interfaces, las diferentes capas y en especial la correspondiente al interfaz radio.
- Analizar las técnicas de estudio y simulación del canal: propagación, codificación y modulación y de la estructura de ráfagas y tramas de los sistemas digitales de comunicaciones móviles.
- Utilizar de los procedimientos y técnicas de medida y caracterización de estos sistemas y de los elementos de comunicaciones implicados y planificar redes y sistemas de comunicaciones móviles digitales.

Contenidos mínimos:

Redes de Telefonía. Sistemas de Conmutación y de Transmisión. Redes Inteligentes. Sistemas de telefonía celular móvil. Sistemas de transmisión de video. Redes de Acceso. Red de INTERNET. Integración de redes. Sistemas satelitales.

- Bioelectrónica (2075R/M)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir en los principios de la bioelectrónica
- Adquirir los conocimientos básicos relativos a los fundamentos y aplicación de los diversos dispositivos de uso en la práctica médica, ya sean para diagnóstico o para tratamiento.
- Conocer las peculiaridades tecnológicas y de producción propias de los diferentes dispositivos bioelectrónicos.

Contenidos mínimos:

Fisiología básica. Transductores bioeléctricos. Amplificadores bioeléctricos. Sistemas de visualización y registro. Electrocardiografía. Estimulación cardíaca y equipos para soporte vital. Instrumentación y equipamiento respiratorio. Instrumentación de laboratorio. Electrocirugía. Equipamiento para el diagnóstico por imágenes. Seguridad eléctrica.

## Orientación Multimedia

### Asignaturas Específicas

- Óptica y Sonido (2017M)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Identificar la naturaleza de la luz y su relación con los medios de propagación relacionados con las teorías ondulatoria y cuántica
- Incorporar conocimientos técnicos y narrativos del sonido
- Introducir los principios básicos de la digitalización de señales analógicas

#### Contenidos mínimos:

Naturaleza y Propagación de la Luz. Óptica Física y Geométrica. Lentes. Instrumentos Ópticos. Sonido. El mecanismo de la audición. Concepto de transductores. Filtros y procesadores. Banda Sonora. Principios básicos de la digitalización de señales analógicas.

- Imagen y Acústica (2028M)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en el tratamiento digital señales multidimensionales en el ámbito de imágenes (2D) y vídeo (3D) haciendo especial hincapié en las técnicas de codificación y compresión de imágenes.
- Analizar las imágenes empleando métodos de segmentación y morfología matemática.
- Suministrar una introducción a los problemas y cuestiones más genéricas de la Acústica: fundamento de las ondas sonoras y su propagación, tanto en el aire como en el agua; mecanismo de la audición y el efecto del sonido sobre el medio ambiente.

#### Contenidos mínimos:

Introducción al tratamiento de imágenes. Fundamentos de señales multidimensionales. Transformadas de imágenes. Realzado de imágenes. Restauración de imágenes. Compresión de imágenes. Análisis de imágenes. Acústica. Sistemas vibrantes en una y dos dimensiones. Ondas mecánicas y ondas sonoras Fenómenos de transmisión de ondas sonoras. Acústica submarina. Acústica fisiológica. Acústica ambiental.

- Grabación (2037M)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir los fundamentos técnicos de la grabación y producción de sonido para diferentes medios
- Conocer las peculiaridades tecnológicas y de producción propias de los diferentes medios (cine, televisión, radio, grabaciones musicales).
- Adquirir habilidades prácticas de técnicas de grabación, rutinas de producción y post-producción, equipos de procesado de sonido, etc.

#### Contenidos mínimos:

Equipos de producción de sonido. Entornos de producción Digitales vs. Analógicos. Técnicas de grabación. Técnicas de mezcla y post-producción. Mastering. Producción de sonido en diferentes

medios.

- Audio Digital (2043M)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las ventajas e inconvenientes del audio digital e introducir la problemática de la conversión de audio analógico a digital y viceversa.
- Especificar los detalles del procesado de audio digital y del diseño de filtros digitales y los procesos necesarios para la producción de sonido espacial y los diversos sistemas existentes.
- Introducir los conceptos empleados en la compresión de audio, así como la descripción de diferentes formatos estándar, incluidos los sistemas empleados en la detección y corrección de errores de la señal de audio.

Contenidos mínimos:

Fundamentos de audio digital. Audio analógico. Audio digital. Estándares. Procesado. Digitalización de la señal de audio. Muestreo y reconstrucción. Cuantificación. Conversores Analógico/Digitales. Conversores Digital/Analógicos. Procesado digital de la señal de audio. Análisis en frecuencia de señales discretas. Filtrado digital. Diseño de filtros digitales. Variación de la frecuencia de muestreo. Introducción al filtrado adaptativo. Compresión de audio digital. Estándares de codificación. Sistemas de sonido envolvente y 3D. Percepción espacial del sonido. Sistemas binaurales. Grabación digital y codificación de canal. Códigos simples. Códigos de grupo. Códigos de convolución. Código NRZ aleatorizado. Sincronización. Corrección de errores. Fuentes de error en audio digital. Detección de errores. Corrección de errores de ráfaga.

- Sistemas de Video I (2045M)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer las etapas y el funcionamiento global de un sistema de televisión, desde el origen al destino de la señal.
- Comprender y saber aplicar la metodología de la ingeniería en el diseño de un sistema de televisión, como ejemplo práctico de sistema de telecomunicación.
- Aplicar los conocimientos en experiencias prácticas de laboratorio.

Contenidos mínimos:

Fundamentos físico-ópticos de la televisión. Sistema básico de TV. Fundamentos de TV color. Sistemas de TV color. Transmisión del sonido en TV. Receptores de TV. Medidas de calidad de señales de TV. Transmisión y difusión de TV. Introducción a la TV digital.

- Sistemas de Video II (2053M)

Objetivos de aprendizaje:

- Adquirir conocimientos generales básicos sobre las diferentes señales y sistemas de transmisión de la televisión.
- Utilizar herramientas de software y equipamiento para analizar e interpretar casos prácticos.
- Identificar, formular y saber aplicar los conocimientos para la resolución de problemas propuestos en un entorno de laboratorio dentro de un equipo de trabajo.

Contenidos mínimos:

Señales Test. Señal de Teletexto. Transmisión de la señal de Audio junto a la señal de TV. Digitalización de las señales de Vídeo y de Audio. Técnicas de compresión de Imagen. Señal MPEG-2 de Vídeo. Técnicas de Compresión de Audio y Señales. MPEG-2 Sistemas. Señales HDTV. Digital Vídeo Broadcasting (DVB).

- Televisión Digital (2062M)

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer y analizar las distintas señales y sistemas de transmisión de la televisión.
- Utilizar herramientas de software y equipamiento de análisis y de medida de los distintos parámetros de las señales de televisión para conseguir los requisitos de calidad establecidos y analizar e interpretar los resultados obtenidos.
- Identificar, formular y saber aplicar los conocimientos a la práctica, para la resolución de problemas propuestos en un entorno de laboratorio dentro de un equipo de trabajo.

Contenidos mínimos:

Introducción a la TV Digital. TV Terrestre. TV por Cable. TV Mobil. IPTV. MMDS, WiMAX y TV Satelital. TV sobre BPL. TV por Internet. Regulación de TV Digital. Contenidos Digitales. Protección de Contenidos. Sociedad del Conocimiento y Economía Digital. Multimedia: Aspectos Económicos y Reglamentarios. Convergencia. Producción y Distribución de TV Digital.

- Ruido Acústico (2064M)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender la problemática acústica en la edificación tanto a nivel práctico como teórico.
- Introducir al alumno en la formulación de proyectos para abordar la problemática de la calidad acústica.
- Identificar, formular y saber aplicar los conocimientos para la resolución de problemas propuestos en un entorno de laboratorio dentro de un equipo de trabajo.

Contenidos mínimos:

Sonido y Ruido. Función de onda. Tipos de ondas. Velocidad de propagación de las ondas sonoras. Potencia, intensidad y presión acústicas. Cualidades del sonido. Análisis espectral de frecuencias. Niveles en decibelios. Transmisión del ruido en los edificios. Aislamiento acústico. Mecanismos de generación del ruido. Transmisión del ruido. Aislamiento a ruido aéreo. Aislamiento a ruido. Conceptos sobre índices de molestia. Aislamiento de distintos tipos de cerramientos. Mecanismo de transmisión del sonido aéreo por paredes. Ley de masas. Frecuencia de coincidencia. Resonancia del aire entre capas. Puentes sonoros. Cerramientos de partes practicables. Ventanas. Elementos constructivos horizontales. Ruido y vibraciones de las instalaciones. Vías de transmisión indirectas. Transmisión del sonido por flancos. Efecto sobre el aislamiento de fisuras y orificios. Ascensores y montacargas. Sistemas de calefacción. Introducción al control de vibraciones. Criterios para el aislamiento a ruido de vibraciones. Pantallas y barreras acústicas. Acústica de salas. Salas acopladas. Ac. Geométrica. Ac. Ondulatoria. Recintos de grabación. Salas cinematográficas.

Asignaturas Electivas

- Tratamiento Digital de Señales (2071R/M)

Objetivos de Aprendizaje:

- Interpretar claramente los distintos tipos de señales en los diferentes tipos de sistemas.
- Manejar las variables de muestreo utilizando las herramientas apropiadas de las transformadas.
- Manejar la Transformada de Fourier en tiempo continuo y discreto, análisis de señales y sistemas en el dominio transformado (transformadas de Laplace y Z) y muestreo.

Contenidos mínimos:

Señales y sistemas discretos. Muestreo de señales continuas del tiempo. Transformada Z. Análisis transformado de sistemas lineales e invariantes del tiempo. Estructuras para sistemas discretos del tiempo. Diseño de filtros. La transformada discreta de Fourier.

- Mastering y Post Producción de Sonido (2072M)

Objetivos de Aprendizaje:

- Manejar formatos digitales, consiguiendo una de las fases más complejas de la edición multicanal.
- Transferir al elemento o dispositivo de almacenamiento electrónico el máximo de calidad del producto original, es decir, lograr que los codecs de compresión elegidos no afecten de una forma perceptible el producto final.
- Poder discernir, para cada pasterizado, qué formato es el más adecuado y porqué. Saber la relación que existe entre los distintos formatos de pasterización como por ej. Dolby Digital, DTS, SDDS etc. Conocer las técnicas para que coexistan dos "streams" de audio dentro de un dispositivo de almacenamiento.

Contenidos mínimos:

Formatos digitales avanzados. Grafismo audiovisual. Herramientas de post producción de audio. Workflow audiovisual. Sonido diegético. Narración en la post producción. Edición no lineal de video. Composición multicapas avanzada.

- Electroacústica (2073M)

Objetivos de Aprendizaje:

- Dominar el proceso construcción de circuitos eléctricos equivalentes de los transductores electroacústicos.
- Conocer los modelos de sistemas radiantes más utilizados y sus propiedades direccionales más significativas.
- Conocer, caracterizar y aplicar los procesadores electroacústicos, las consolas de mezclas y los soportes de grabación analógicos y digitales.

Contenidos mínimos:

Teóricos: Metodología para el estudio de los transductores. Circuitos equivalentes. Características no direccionales y directivas de los transductores. Distintos tipos de transductores. Diseño de sistemas radiantes de baja frecuencia.

Prácticos: Interacción electro-mecánico-acústica. Caracterización de un altavoz dinámico.

Estudio de las características directivas de emisores y receptores. Caracterización de un micrófono de bobina. Caracterización de un altavoz piezoeléctrico. Filtros pasivos para altavoces. Altavoces de radiación indirecta. Sistemas de sonorización: Line Array. Equipos de medida. Sonómetros y Analizadores de espectro en audio. Procesadores de la señal. La toma de sonido. Comparativa de registros mono, estéreo y binaurales. El proceso de grabación multipistas.

- Sonido en Vivo (2074M)

Objetivos de aprendizaje:

- Especializar al estudiante para el armado, calibración, operación y mantenimiento de pequeños a grandes sistemas de sonido para espectáculos en vivo, como pueden ser conciertos, recitales, eventos, conferencias, etc.
- Obtener entrenamiento en la operación de consolas y procesadores de audio, así como verificar el sonido y colocar el equipo para actuaciones en vivo.
- Controlar el fenómeno físico del sonido con tecnología de avanzada.

Contenidos mínimos:

Ecuación de instrumentos, parlantes y sistemas de sonido. Grabación de alta definición de sonido en vivo. Mezcla de parlantes frontales. Mezcla de parlantes en el escenario. Monitoreo de sonido

- Bioelectrónica (2075R/M)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir en los principios de la bioelectrónica
- Adquirir los conocimientos básicos relativos a los fundamentos y aplicación de los diversos dispositivos de uso en la práctica médica, ya sean para diagnóstico o para tratamiento.
- Conocer las peculiaridades tecnológicas y de producción propias de los diferentes dispositivos bioelectrónicos.

Contenidos mínimos:

Fisiología básica. Transductores bioeléctricos. Amplificadores bioeléctricos. Sistemas de visualización y registro. Electrocardiografía. Estimulación cardíaca y equipos para soporte vital. Instrumentación y equipamiento respiratorio. Instrumentación de laboratorio. Electrocirugía. Equipamiento para el diagnóstico por imágenes. Seguridad eléctrica.

Laboratorio de Acústica (2076M)

Objetivo de aprendizaje:

- Experimentar los servicios de sonido y diseño acústico para lugares tales como salones de conciertos, estadios, estudios, instalaciones de centros de convención, clubes, etc.
- Realizar el análisis acústico de un lugar en particular, identificando los problemas de acústica, contemplando los posibles cambios de equipo o de diseño interior necesarios para solucionarlos.
- Trabajar sobre medición, control de ruidos y acústica arquitectónica e intervenir en líneas de trabajo relacionadas con la acústica en los edificios, acústica de salas, acústica urbanística y ambiental para desarrollar tecnologías para el control del ruido y la investigación en nuevos materiales acústicos.

Contenidos mínimos:

Acústica. Electroacústica. Psicoacústica. Control de ruido. Instalaciones aplicadas, acústica, medio ambiente y urbanismo, acústica arquitectónica y ambiental, Instrumentación acústica e informática. Acústica y Vibraciones.



## Orientación en Aplicaciones Agropecuarias

### Asignaturas Específicas

- Fundamentos Agronómicos I (2017 A)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir a los alumnos en los principios básicos de la agronomía.
- Proporcionar conocimientos básicos de las herramientas utilizadas.
- Conocer los principales cultivos y actividades Agroindustriales de nuestro territorio.

#### Contenidos mínimos:

Conceptos básicos agronómicos, principales cultivos y herramientas. Diferentes actividades agroindustriales de Argentina y la inclusión de la electrónica en la agronomía moderna. Conceptos de cultivos intensivos y extensivos, tecnología asociada. La siembra convencional y la introducción de la siembra directa. Sistemas pecuarios, cría intensiva, aves, equinos, ovinos y porcinos.

- Fundamentos Agronómicos II (2028 A)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Profundizar los conocimientos del alumno en Agronomía.
- Proporcionar conocimientos de las peculiaridades de las herramientas y sistemas utilizados en nuestro país y en el mundo.
- Conceptos de economía agraria y los mercados.

#### Contenidos mínimos:

Las diferentes actividades agroindustriales de Argentina y sus particularidades. Las economías regionales y su importancia. La erosión, rotación de cultivos, compactación de suelos, agro meteorología, fisiología de los cultivos, etc.

- Mecanización Agrícola (2037 A)

#### Objetivos de aprendizaje:

- Introducir a los alumnos en las labores agrícolas y conocer la historia y evolución de la mecanización agrícola y su tecnificación en nuestro país.
- Conocer las características y principales funciones de las maquinas agrícolas utilizadas en la implantación de cultivos y la protección de cultivos, tanto intensivos como extensivos.
- Introducir a los alumnos en la cosecha mecanizada y poscosecha tanto en cultivos intensivos como extensivos.

#### Contenidos mínimos:

Historia y evolución de la mecanización agrícola de nuestro país, el mercado de la maquinaria agrícola. Principios de funcionamiento de las diferentes maquinas agrícolas utilizadas en la implantación, protección y cosecha de cultivos. El tractor agrícola y su caracterización. Diferencias entre los equipos utilizados en cultivos extensivos e intensivos. Características de los equipos pulverizadores montados y autopropulsados, cosechadoras mecánicas y equipos utilizados en poscosecha para los diferentes cultivos.

- Tecnologías Inalámbricas para el Agro (2043 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el funcionamiento y diferencias entre los distintos sistemas inalámbricos.
- Conocer el funcionamiento de los sistemas celulares y su cobertura en nuestro país, incluidos los sistemas de bandas libres y sus aplicaciones en el agro.
- Comprender las características de los sistemas de supervisión remota y trazabilidad.

Contenidos mínimos:

Los protocolos de comunicación inalámbrica y su utilización en el agro. Introducción a las tecnologías celulares. Los sistemas celulares, GSM, GPRS, EDGE, 3G, 4G y nuevas tecnologías. Los sistemas inalámbricos de bandas libres, Bluetooth, Zigbee y sistemas propietarios. Los sensores inalámbricos y los cultivos intensivos, su aplicación en agro meteorología y sistemas precisos. Supervisión remota de maquinaria y generación de alarmas. La importancia de las tecnologías inalámbricas en los cultivos regionales. Introducción a la trazabilidad en el agro.

- Electrónica Aplicada al Agro (2045 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en los dispositivos y sensores electrónicos utilizados en el agro y las técnicas de Agricultura de Precisión.
- Comprender el funcionamiento de los dispositivos y automatismos electrónicos utilizados en las diferentes labores agropecuarias, incluidas las herramientas electrónicas de poscosecha y los sistemas de dosificación variable en siembra y pulverización de agroquímicos.
- Comprender los sistemas de autoguiado satelital, mapeadores de labores y herramientas avanzadas y conocer los formatos de los mapas georeferenciados y los sistemas SIG.

Contenidos mínimos:

Principios de funcionamiento de los dispositivos empleados en la electrónica aplicada al agro. Principios básicos y avanzados empleados por la agricultura de precisión. Conceptos de manejo por ambientes. Características de las herramientas electrónicas para agricultura de precisión. La computadora de pulverización, el banderillero satelital y los mapeadores. Monitores de siembra y sensores asociados. Sistemas avanzados basados en sensores de NDVI para fertilización y nuevos índices empleados. Silos automáticos y plantas de acopio. Plantas de empaque y clasificación de frutas, métodos no destructivos. Los sistemas de información geográfica (SIG) utilizados por la agricultura. Monitores de cosecha, medidores de rendimiento y sus sensores asociados. Dosificación variable en pulverización y siembra, los mapeadores satelitales, los mapas de prescripción.

- Sistema de Posicionamiento Satelital (2053 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el funcionamiento teórico de los sistemas de posicionamiento satelital.
- Conocer las peculiaridades tecnológicas de los sistemas GPS, GLONASS y Galileo.
- Proporcionar conocimientos sobre los sistemas de posicionamiento sub-métricos utilizados en la agricultura.

Contenidos mínimos:

Principios de funcionamiento de los sistemas de posicionamiento satelital. Constelación de satélites GPS, Sistemas de posicionamiento GLONASS, Constelación Galileo. El GPS agrícola, sistemas sub-métricos, DGPS y sistemas Real Time Kinematic (RTK) y su principio de funcionamiento. Correcciones WAAS, EGNOS y MSAS. Estaciones de referencia y sistemas multi-constelación.

- Sensores y Buses de Comunicación (2062 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el principio de funcionamiento de los sensores más comunes utilizados en el agro y sus aplicaciones.
- Comprender el funcionamiento de los diferentes buses de comunicación.
- Conocer los protocolos ISOBUS y CANBUS.

Contenidos mínimos:

Los sensores electrónicos utilizados en el agro, diferencias en sus construcciones, caudalímetro, termómetros, sensores de velocidad, el GPS agrícola, sensores mediante visión artificial, detectores de malezas, placas de impacto, sensores de humedad, etc.

Los buses de comunicación para el Agro, principios de funcionamiento y los diferentes protocolos de comunicación. ISOBUS, CANBUS, caracterización de sus capas físicas, de red, conectores, estandarización de mensajes de aplicación (data frames) y terminales virtuales. Principales diferencias entre protocolos utilizados en la comunicación de sensores y computadoras agrícolas.

- Diseño de Dispositivos para Uso Agropecuario (2064 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Adquirir conocimientos de software de diseño electrónico.
- Conocer criterios de diseño para dispositivos de uso agropecuario.
- Dominar las normas nacionales e internacionales en la materia.

Contenidos mínimos:

Los diferentes softwares de diseño electrónico y sus características. Software para el diseño de circuitos esquemáticos e impresos y software de simulación electrónica. Normativas existentes para los dispositivos electrónicos en ambientes agropecuarios. Condiciones de estanqueidad, vibraciones y compatibilidad electromagnética. Los conectores y cableados en maquinaria y en establecimientos agroindustriales.

### Asignaturas Electivas

- Sistemas para Agro Meteorología (2071 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en los sistemas de observación climáticos y en la agro meteorología.
- Conocer las características de los sistemas electrónicos agro meteorológicos
- Comprender el funcionamiento de los sensores electrónicos utilizados.

Contenidos mínimos:

Introducción en la agro meteorología y sistemas de observación climática. Los sistemas electrónicos y sus sensores. Las estaciones meteorológicas convencionales y las automáticas. Redes de sensores y sistemas distribuidos. Sensores inteligentes. Los radares meteorológicos. Alertas por eventos y servidores centralizados. Estaciones portátiles y sistemas de comunicación de la información.

- Electrónica Aplicada a la Ganadería de Precisión (2072 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Adquirir conocimientos básicos de ganadería.
- Brindar al estudiante conocimientos sobre las herramientas utilizadas por la ganadería de precisión.
- Dominar sistemas electrónicos de ganadería de precisión.

Contenidos mínimos:

Las caravanas electrónicas, los bolos intraruminales, frecuencias y codificación utilizadas. Los collares electrónicos basados en tecnologías GPS y sensores de comportamiento animal. Herramientas electrónicas utilizadas en los tambos, la gestión y control electrónico de los animales, las balanzas electrónicas y los dosificadores automáticos. Aplicaciones derivadas de las herramientas electrónicas de ganadería de precisión.

- Sistemas de Teledetección (2073 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Introducir al alumno en los sistemas de teledetección modernos.
- Conocer las características de los sistemas Satelitales, sensores y bandas.
- Comprender el procesamiento utilizado para las imágenes multiespectrales.

Contenidos mínimos:

Introducción a los sistemas de teledetección, los sensores remotos. Características y usos de los diferentes sensores, pasivos y activos. Satélites, orbitas y resolución de los sensores. Bandas espectrales utilizadas, falso color, procesamiento de imágenes multiespectrales. Sensores montados en aviones tripulados y en sistemas no tripulados (Unmanned Aerial Vehicle -UAV-). Los sistemas de información geográficos (SIG) especializados y los sistemas on-line.

- Telemetría y Trazabilidad Electrónica (2074 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Profundizar los conocimientos del alumno en los conceptos de trazabilidad y telemetría en el agro.
- Introducir a los alumnos en los sistemas electrónicos de trazabilidad para las labores agrícolas y las distintas producciones agroindustriales.
- Conocer el uso de herramientas electrónicas de telemetría y trazabilidad en producciones agropecuarias extensivas e intensivos y en las economías regionales.

Contenidos mínimos:

Introducción a la trazabilidad electrónica para diferentes sistemas productivos agropecuarios.

Sistemas de telemetría de condiciones de almacenaje, medidores de CO<sub>2</sub> para silobolsa. Herramientas para trazabilidad en apicultura y sus beneficios. Los sistemas electrónicos destinados a trazar las labores agrícolas, la telemetría y el uso de tecnologías inalámbricas. La segregación de granos mediante sistemas NIRs. Registro de variables en el transporte de alimentos, etc. Denominación de origen y sistemas electrónicos de registro.

- Sistemas Electrónicos para Producciones Regionales (2075 A)

Objetivos de aprendizaje:

- Adquirir conocimientos básicos sobre la producción regional y la agroindustria.
- Introducir a los alumnos en los sistemas electrónicos para las labores agrícolas en las distintas producciones regionales agroindustriales.
- Conocer el uso de herramientas electrónicas para la automatización y trazabilidad en producciones agropecuarias regionales extensivas e intensivos.

Contenidos mínimos:

Sistemas electrónicos aplicados a la producción de frutas finas, cítricos, fruticultura de precisión, conocimientos básicos de apicultura de precisión, los sensores utilizados en el interior de la colmena y en su exterior. Producción de hongos, vitivinicultura de precisión, producción de tabaco, yerba mate, te, azúcar, etc. Poscosecha y plantas de empaque, clasificación y trazabilidad. Introducción a los sistemas de riego convencional y autónomo.