

Modelo de planificación para los espacios orientados

Campo de la Formación Técnica Específica



Secundaria
— *aprende*

Jefe de Gobierno

Jorge Macri

Ministra de Educación

Mercedes Miguel

Jefa de Gabinete

Lorena Aguirregomezcorta

Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa

Oscar Mauricio Ghillione

Subsecretaria de Gestión del Aprendizaje

Inés Cruzalegui

Subsecretario de Gestión Administrativa

Ignacio José Curti

Subsecretario de Tecnología Educativa

Ignacio Manuel Sanguinetti

**Directora de la Unidad de Evaluación Integral de la Calidad
y Equidad Educativa**

Samanta Bonelli

Directora General de Educación de Gestión Estatal

Nancy Sorfo

Directora General de Educación de Gestión Privada

Nora Ruth Lima

Subsecretaría de Gestión del Aprendizaje (SSGDA)

Directora de Coordinación del Nivel Secundario

Carla Cecchi

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa (SSPIE)

Directora General de Escuela de Maestros

Viviana Edith Dalla Zorza

Gerente Operativo de Innovación y Contenidos Educativos

Javier Simón

Equipo Nivel Secundario. Modalidad Técnico Profesional: Giselle Volpe (coordinación), Silvia Grabina (generalista).

Especialistas: Adrián Durante y Leandro Basile.

Equipo Editorial de Materiales y Contenidos Digitales

Coordinación general: Silvia Saucedo.

Coordinación de diseño: Alejandra Mosconi.

Asistencia editorial: Leticia Lobato.

Corrección de estilo: María Teresa Villaveirán Altavista.

Diseño gráfico y diagramación: Patricia Peralta.

ISBN: en trámite.

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este material para venta u otros fines comerciales.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa, 2025. Carlos H. Perette 750 - C1063 - Barrio 31 - Retiro - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2025 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados. Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

Material de distribución gratuita. Prohibida su venta.

Introducción

En el marco de la política Secundaria Aprende, la construcción institucional del mapa de la oferta curricular constituye un elemento central en tanto plasma la propuesta formativa que se ofrecerá a los estudiantes a lo largo de su trayectoria escolar.

Para ello, se consideran los contenidos priorizados sobre la base de los diseños curriculares vigentes y las reglas de composición establecidas en el Régimen Académico (IF-2024-47732300-GCABA-SSPIE), que plantean una reorganización en la que los espacios curriculares adoptan diversos formatos. En el campo de la formación específica de la Especialidad, se incluyen espacios de integración, taller de la Especialidad y proyecto de egreso, en el marco de la unidad curricular prácticas profesionalizantes, siguiendo así el propósito de ofrecer variedad de experiencias de aprendizaje integrales, significativas y convocantes. Según las reglas de composición curricular, algunos espacios de integración tienen carácter obligatorio y otros electivo, es decir, que los estudiantes eligen cuáles cursar de un menú de alternativas propuesto por la escuela en atención a sus intereses, pero deben completar la cantidad de espacios de integración establecida en el Régimen Académico, según los diseños curriculares y cargas horarias de cada especialidad.

Este documento presenta una propuesta de reorganización curricular correspondiente a la formación específica de las especialidades de Técnica. Para cada especialidad, se plantean espacios de integración que definen contenidos, así como contextos problematizadores en torno a los cuales se organizan. En el caso del proyecto de egreso, se sugieren temáticas y prácticas en torno a las que podría trabajarse.

Se trata de una propuesta de carácter orientador, no prescriptivo, con el propósito de ofrecer a las escuelas un posible ejemplo que puede funcionar como material de trabajo y discusión al momento de construir su propio mapa de la oferta curricular institucional. Se procura, de este modo, acompañar las decisiones a adoptar en cada escuela atendiendo a sus márgenes de autonomía en estas definiciones.

Índice

Modelo de planificación para los espacios orientados

Especialidad Electrónica	6
Espacios de integración obligatorios	8
Espacios de integración electivos	8
Proyecto de egreso	35

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Modelo de planificación para los espacios orientados Especialidad Electrónica

Aclaraciones para la lectura: en el documento se desarrollan espacios integradores obligatorios y electivos que incluyen, en la práctica, contenidos de los talleres y laboratorios. Si bien los talleres y laboratorios no son espacios que se formularán en su modalidad de enseñanza, existen propuestas de trabajo que necesariamente incluyen contenidos y/o capacidades que se aprenden en ellos.

Según las reglas de composición establecidas, en cada Orientación, en el Campo de la Formación Técnica Específica, se ofrecen:

- Tres o cuatro espacios de integración obligatorios cuatrimestrales, que no necesariamente tienen que cursarse en secuencia.
- Dos o tres espacios de integración electivos de la Orientación a partir de un menú propuesto por la escuela, que no necesariamente tienen que cursarse en secuencia.
- Un proyecto de egreso, cuyas actividades pueden desarrollarse a lo largo de varios períodos lectivos.

Año	Espacios de integración obligatorios (EIO)	Espacios de integración electivos (EIE)
4.º	A: Propiedades de los diodos y transistores	EIE A1: La amplificación en la electrónica analógica EIE A2: Los amplificadores operacionales
	B: Mediciones en corriente continua	EIE B3: Mediciones en corriente alterna y señales no senoidales EIE B4: Ensayos en corriente alterna y señales no senoidales
	C: Lógica combinacional	EIE C5: Sistemas secuenciales EIE C6: <i>Flip-flops</i>
	D: Circuitos electrónicos y sus leyes	EIE D7: Diodos y transistores EIE D8: Tiristores

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Año	Espacios de integración obligatorios (EIO)	Espacios de integración electivos (EIE)
5.º	E: Comunicaciones: señales y su modulación	EIE E9: Modulación digital EIE E10: Transmisión digital
	F: Arquitectura y programación en bajo nivel	EIE F11: Entradas analógicas EIE F12: Control de motores
	G: Dispositivos y redes	EIE G13: Motores EIE G14: Generadores
	H: Señales y radiofrecuencia	EIE H15: Análisis de circuitos electrónicos EIE H16: Ensayos en circuitos electrónicos
6.º	I: Medios, redes y sistemas fijos	EIE I17: Análisis de comunicaciones móviles EIE I18: Desarrollo de comunicaciones móviles
	J: Arquitectura y desarrollo de software	EIE J19: Análisis de sistemas embebidos EIE J20: Modelización de sistemas embebidos
	K: Modelado de sistemas	EIE K21: Automatización industrial EIE K22: Robótica industrial
	L: Proceso de la imagen y el sonido	EIE L23: Compresión de imagen y video EIE L24: Difusión de imagen y video

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Un estudiante podrá, por ejemplo, cursar los espacios de integración en el orden A->B->C, y combinarlos con los espacios de integración electivos (EIE), mientras que otro estudiante cursará los mismos espacios en el orden B->C->A, combinados con otros EIE. Ambos estudiantes realizarán su proyecto de egreso con componentes personales y grupales. La escuela podrá aconsejar a los estudiantes respecto de qué EIE son más adecuados para ellos en función de los itinerarios personales de aprendizaje de cada uno. La oferta de estos espacios podrá ser renovable, esto es, un EIE de la lista ofrecida podrá dejar de dictarse y ser sustituido por otro.

Espacios de integración obligatorios

Los EIO están organizados en torno a un contexto problematizador que puede estar planteado como una pregunta, que sitúa e integra de un modo significativo los saberes a abordar. En estos tres/cuatro EIO se distribuyen los contenidos nodales de cada Especialidad.

Espacios de integración electivos

Se ofrecen dos espacios, de los cuales los estudiantes eligen uno. Están centrados en el dominio de habilidades específicas propias de cada Especialidad, haciendo énfasis en la práctica y/o producción.

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO A: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos Analógicos; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

En la vida cotidiana y en el ámbito industrial, el uso de dispositivos electrónicos es indispensable; desde un simple cargador de celular hasta complejos sistemas de automatización. Todos estos dispositivos funcionan gracias a circuitos electrónicos analógicos que emplean componentes como diodos y transistores.

¿Cómo funcionan estos dispositivos? ¿Cómo interactúan entre sí dentro de un sistema?

Interrogantes como qué sucede al polarizar un diodo en forma inversa, qué tipo de señal se obtiene de un rectificador de onda completa, o por qué se genera *ripple* en una fuente de alimentación son fundamentales no solo para identificar los componentes, sino también para comprender su aplicación en circuitos reales.

En este EIO, el eje puede centrarse en el estudio de los semiconductores, en particular, diodos y transistores, analizando la función que cumple cada uno, los criterios para su selección, sus configuraciones de conexión, y la aplicación de las técnicas de montaje y unión adecuadas.

Del mismo modo, se realizarán las mediciones eléctricas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de los componentes y de los sistemas que los integran.

El abordaje de estos contenidos se articula horizontalmente con las prácticas situadas desarrolladas en el taller de la Especialidad, así como con los ejes propuestos en los espacios de integración electivos.

Nombre	Contenidos
Propiedades de los diodos y los transistores	Componentes, estructura y relaciones en los sistemas electrónicos analógicos. Semiconductores diodos: polarización. Curvas características. Rectificador de media onda y onda completa con derivación central y puente. Fuente partida. <i>Ripple</i> . Limitadores, sujetadores y multiplicadores de tensión. Transistores: transistor bipolar. Polarización. Configuraciones básicas: emisor común, base común y colector común. Transistor unipolar. Polarización. Configuraciones básicas: fuente común, compuerta común, drenaje común.

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE A1: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos Analógicos; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
La amplificación en la electrónica analógica	<p>Componentes de los sistemas electrónicos analógicos. Amplificadores operacionales.</p> <p>Procesamiento de señales. Amplificación: ganancia de tensión. Ganancia de corriente. Transconductancia. Transresistencia. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Cuadripolos: clasificación. Parámetros. Asociación.</p> <p>Análisis de circuitos realimentados. Amplificadores operacionales: características ideales y reales. Condiciones de funcionamiento. Sistemas electrónicos monoetapas; configuraciones básicas: inversor, no inversor, adaptador de impedancia, sumador, restador, derivador, integrador, logaritmador. Acoplamiento de generadores y cargas. Efectos de carga. Características eléctricas básicas de un amplificador operacional ideal y comparación con las del real. Velocidad de salida de un operacional (<i>slew-rate</i>). Respuesta de máxima potencia. Respuesta en frecuencia. Análisis de las características eléctricas de un AO real. Sistemas electrónicos multietapas. Análisis del funcionamiento. Ganancia, análisis de rechazo en modo común. Utilización en sistemas multietapas de AO ideales.</p>

EIE A2: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos Analógicos; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Amplificadores operacionales	<p>Componentes de los sistemas electrónicos analógicos. Amplificadores operacionales.</p> <p>Procesamiento de señales. Amplificación: ganancia de tensión. Ganancia de corriente. Transconductancia. Transresistencia. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Cuadripolos: clasificación. Parámetros. Asociación.</p> <p>Análisis de circuitos realimentados. Amplificadores operacionales: características ideales y reales. Condiciones de funcionamiento. Sistemas electrónicos monoetapas; configuraciones básicas: inversor, no inversor, adaptador de impedancia, sumador, restador, derivador, integrador, logaritmador. Acoplamiento de generadores y cargas. Efectos de carga. Características eléctricas básicas de un amplificador operacional ideal y comparación con las del real. Velocidad de salida de un operacional (<i>slew-rate</i>). Respuesta de máxima potencia. Respuesta en frecuencia. Análisis de las características eléctricas de un AO real. Sistemas electrónicos multietapas. Análisis del funcionamiento. Ganancia, análisis de rechazo en modo común. Utilización en sistemas multietapas de AO ideales.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO B: Unidad Curricular Laboratorio de Mediciones y Ensayos I; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Ya sea cuando diseñamos un nuevo dispositivo electrónico o cuando reparamos alguno que presenta una falla, nos encontramos con la necesidad de verificar su funcionamiento o realizar el diagnóstico; para esto necesitamos realizar mediciones de magnitudes eléctricas-electrónicas.

¿Cuáles son estas magnitudes y sus unidades? ¿Qué instrumentos utilizamos para medir dichas magnitudes?

Responder estas preguntas nos permitirá luego comprender los criterios para la selección de instrumental adecuado, el uso correcto de este y efectuar un análisis crítico de los datos obtenidos. A partir del trabajo con la simulación de circuitos mediante herramientas informáticas, se propone la realización de las mediciones sobre circuitos de aplicación, sin perder de vista la importancia del trabajo seguro, ordenado y sistemático.

Se propone el abordaje de estos contenidos articulando horizontalmente con las prácticas situadas trabajadas en el taller de la Especialidad y con los ejes a trabajar en los espacios de integración electivos.

Nombre	Contenidos
Mediciones en corriente continua	Instrumental. Análisis, descripción y uso de instrumentos de ensayo y medición. Normas de seguridad. Fuente de alimentación de laboratorio, voltímetro, amperímetro, pinza amperométrica, multímetro (digital y analógico), vatímetro, osciloscopio, generador de funciones y frecuencímetro. Patrones de medición. Mediciones en corriente continua. Medición de magnitudes: tensiones, corrientes, potencia, resistencia. Técnicas de medición. Selección y conexión de instrumental y fuentes. Puesta a tierra. Errores.

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE B3: Unidad Curricular Laboratorio de Mediciones y Ensayos I; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Mediciones en corriente alterna y señales no senoidales	<p>Mediciones en corriente alterna. Medición de magnitudes: tensiones, corrientes, potencias, impedancia, tiempo. Medición en señales senoidales: amplitud, frecuencia, valores característicos, valor eficaz, medio, pico. Medición de relaciones de señales: desfasajes. Ganancia. Técnicas de medición. Selección y conexionado de instrumental y fuentes. Puesta a tierra. Errores.</p> <p>Mediciones en señales no senoidales. Medición de magnitudes: tensiones, corrientes, potencia, tiempo. Medición en señales no senoidales: amplitud, frecuencia, valor eficaz, medio, pico, factor de forma, sobreímpetu, tiempo de crecimiento, tiempo de decrecimiento, ancho de pulso, ciclo de trabajo. Técnicas de medición. Selección y conexionado de instrumental y fuentes. Puesta a tierra. Errores.</p>

EIE B4: Unidad Curricular Laboratorio de Mediciones y Ensayos I; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Ensayos en corriente alterna y señales no senoidales	<p>Mediciones en corriente alterna. Medición de magnitudes: tensiones, corrientes, potencias, impedancia, tiempo. Medición en señales senoidales: amplitud, frecuencia, valores característicos, valor eficaz, medio, pico. Medición de relaciones de señales: desfasajes. Ganancia. Técnicas de medición. Selección y conexionado de instrumental y fuentes. Puesta a tierra. Errores.</p> <p>Mediciones en señales no senoidales. Medición de magnitudes: tensiones, corrientes, potencia, tiempo. Medición en señales no senoidales: amplitud, frecuencia, valor eficaz, medio, pico, factor de forma, sobreímpetu, tiempo de crecimiento, tiempo de decrecimiento, ancho de pulso, ciclo de trabajo. Técnicas de medición. Selección y conexionado de instrumental y fuentes. Puesta a tierra. Errores.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO C: Unidad Curricular Técnicas Digitales; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Semáforos inteligentes, el control de tiempo de una tostadora, un horno de microondas, un teléfono móvil y hasta complejos sistemas de control industrial basan su funcionamiento en sistemas electrónicos digitales.

¿Qué tipos de datos manejan los sistemas digitales? ¿Cómo se pueden realizar operaciones complejas con esos datos?

Responder estas y otras preguntas nos permitirá comprender los sistemas de numeración y sus conversiones, el funcionamiento de las compuertas lógicas y cómo es posible asociarlas para obtener distintas funcionalidades.

El abordaje de estos contenidos se realiza articulando horizontalmente con las prácticas situadas trabajadas en el taller de la Especialidad.

Nombre	Contenidos
Lógica combinacional	<p>Sistemas de representación y operaciones. Sistemas digitales: cantidades digitales y analógicas. Variables lógicas. Funciones lógicas. Tablas de verdad. Operaciones lógicas. Sistemas de numeración y códigos: representación de los números; sistemas posicionales. Sistema binario, sistema decimal, sistema hexadecimal. Conversión entre sistemas numéricos. Aritmética binaria. Complemento, suma, resta. Códigos. BCD: ponderados, libres y detectores de error. Código de Gray. Compuertas lógicas: compuertas lógicas. inversor, compuerta AND, compuerta OR, compuerta NAND, compuerta NOR, compuertas Exclusive-OR y Exclusive NOR. Álgebra de Boole: postulados. Propiedades. Operaciones, teoremas y leyes del álgebra de Boole. Análisis de circuitos lógicos mediante el álgebra de Boole. Minimización de funciones lógicas. Formas normales. Minimización gráfica. Diagramas de Karnaugh.</p> <p>Sistemas combinacionales. Lógica combinacional. Circuitos lógicos combinacionales. Análisis y diseño de circuitos lógicos combinacionales. Metodologías para la resolución de problemas con circuitos combinacionales. Puesta en marcha y verificación del funcionamiento de un circuito combinacional. Optimización de un circuito lógico. Funciones básicas en lógica combinacional: suma binaria. Resta binaria. Comparación. Codificación y decodificación. Multiplexado y demultiplexado. Detección y corrección de errores. Indicadores de estado. ALU. Tecnología de circuitos integrados digitales: características y parámetros básicos de dispositivos TTL y CMOS. Circuitos integrados. Interconexión de familias lógicas. Base de datos de componentes electrónicos digitales.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE C5: Unidad Curricular Técnicas Digitales; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Sistemas secuenciales	<p>Sistemas secuenciales. Circuitos secuenciales. Sincrónicos. Asincrónicos. Flip-flops: <i>latches.</i> <i>Flip-flops</i> disparados por flancos. <i>Flip-flops</i> maestro-esclavo. Características de operación de los <i>flip-flops</i>. Aplicaciones de <i>flip-flops</i> en sistemas digitales. Monoestables. Astables. <i>Flip-flops</i> integrados. Contadores: contadores progresivo-regresivos. Contadores en cascada. Decodificación de contadores. Acoplamiento de contadores. Estados no codificados. Circuitos integrados. Contadores en sistemas digitales. Registros: registros de desplazamiento. Entrada serie, salida serie. Entrada serie, salida paralelo. Entrada paralelo, salida serie. Entrada paralelo, salida paralelo. Registros de desplazamiento bidireccionales. Circuitos integrados. Registros en sistemas digitales.</p> <p>Conversión A/D y D/A. Conversión analógica digital y digital analógica. Conversión D/A por redes de abanicos y en escalera. Conversión A/D tipo <i>flash</i>, contador, aproximaciones sucesivas, rampa, doble rampa y balance de cargas. Circuitos de muestreo y retención.</p>

EIE C6: Unidad Curricular Técnicas Digitales; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Flip-flop	<p>Sistemas secuenciales. Circuitos secuenciales. Sincrónicos. Asincrónicos. Flip-flops: <i>latches.</i> <i>Flip-flops</i> disparados por flancos. <i>Flip-flops</i> maestro-esclavo. Características de operación de los <i>flip-flops</i>. Aplicaciones de <i>flip-flops</i> en sistemas digitales. Monoestables. Astables. <i>Flip-flops</i> integrados. Contadores: contadores progresivo-regresivos. Contadores en cascada. Decodificación de contadores. Acoplamiento de contadores. Estados no codificados. Circuitos integrados. Contadores en sistemas digitales. Registros: registros de desplazamiento. Entrada serie, salida serie. Entrada serie, salida paralelo. Entrada paralelo, salida serie. Entrada paralelo, salida paralelo. Registros de desplazamiento bidireccionales. Circuitos integrados. Registros en sistemas digitales.</p> <p>Conversión A/D y D/A. Conversión analógica digital y digital analógica. Conversión D/A por redes de abanicos y en escalera. Conversión A/D tipo <i>flash</i>, contador, aproximaciones sucesivas, rampa, doble rampa y balance de cargas. Circuitos de muestreo y retención.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO D: Unidad Curricular Circuitos Electrónicos I; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:	
Vivimos en un mundo rodeado de dispositivos eléctricos y electrónicos. Desde circuitos básicos de iluminación hasta motores y transformadores.	
Nombre	Contenidos
Circuitos electrónicos y sus leyes	<p>Circuitos en régimen senoidal permanente. Circuitos pasivos: circuitos resistivos, inductivos y capacitivos puros. Configuraciones: en serie, paralelo y mixto. Filtros pasivos. Resonancia: resonancia serie, paralelo y mixta. Potencia: instantánea, activa, reactiva y aparente. Factor de calidad.</p> <p>Modelos, señales, leyes y teoremas. Modelos circuitales: circuito eléctrico. Elementos de circuitos. Leyes y teoremas: ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Teoremas de Superposición, Thévenin, Norton y Máxima Transferencia de Potencia. Métodos de mallas y nodos. Señales: continua, senoidal, triangular, cuadrada y pulso. Parámetros característicos. Generación de onda senoidal.</p> <p>Adaptación eléctrica. Transformadores: principio de funcionamiento. Distintos tipos. Transformador ideal y real. El transformador en vacío y en carga. Ecuaciones.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE D7: Unidad Curricular Circuitos Electrónicos I; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Diodos y transistores	<p>Diodos y transistores en conmutación. Comutación de diodos y transistores: estados de corte y conducción en un transistor bipolar y en un MOSFET. Diodos y transistores como llaves electrónicas.</p> <p>Dispositivos electrónicos de potencia. Diodos: tipos. Características: directa, inversa, efectos de recuperación inversa y directa, características transitorias. Consideraciones térmicas. Diodos en paralelo y en serie. Tiristores: Tipos: SCR. DIAC. TRIAC. Curvas características, corriente de enganche, de mantenimiento, característica de puerta. Límites de frecuencia. Límites térmicos. Disipación de potencia: dv/dt, métodos de tratamiento. Métodos de disparo. Cálculo de la potencia a disipar. Transistores bipolares de potencia: consideraciones físicas especiales. Regímenes máximos. Área de operación segura (SOA). Cálculo térmico, régimen de conmutación. Cálculo de la potencia a disipar. Transistores de efecto de campo de potencia: limitaciones térmicas, de potencia, de corriente y de tensión. Régimen de conmutación. Ventajas comparativas con otros semiconductores de potencia. Cálculo de la potencia a disipar. Transistores bipolares de compuerta aislada: limitaciones térmicas, de potencia, de corriente y de tensión. Régimen de conmutación. Cálculo de la potencia a disipar.</p>

EIE D8: Unidad Curricular Circuitos Electrónicos I; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Tiristores	<p>Diodos y transistores en conmutación. Comutación de diodos y transistores: estados de corte y conducción en un transistor bipolar y en un MOSFET. Diodos y transistores como llaves electrónicas.</p> <p>Dispositivos electrónicos de potencia. Diodos: tipos. Características: directa, inversa, efectos de recuperación inversa y directa, características transitorias. Consideraciones térmicas. Diodos en paralelo y en serie. Tiristores: tipos; SCR. DIAC. TRIAC. Curvas características, corriente de enganche, de mantenimiento, característica de puerta. Límites de frecuencia. Límites térmicos. Disipación de potencia: dv/dt, métodos de tratamiento. Métodos de disparo. Cálculo de la potencia a disipar. Transistores bipolares de potencia: consideraciones físicas especiales. Regímenes máximos. Área de operación segura (SOA). Cálculo térmico, régimen de conmutación. Cálculo de la potencia a disipar. Transistores de efecto de campo de potencia: limitaciones térmicas, de potencia, de corriente y de tensión. Régimen de conmutación. Ventajas comparativas con otros semiconductores de potencia. Cálculo de la potencia a disipar. Transistores bipolares de compuerta aislada: limitaciones térmicas, de potencia, de corriente y de tensión. Régimen de conmutación. Cálculo de la potencia a disipar.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO E: Unidad Curricular Sistemas de Comunicación; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Vivimos rodeados de sistemas que transmiten información: estaciones de radio, televisores, wi-fi, antenas de celulares, GPS, redes satelitales, entre muchos otros.

¿Cómo funciona realmente una comunicación electrónica? ¿Cómo viajan las señales? ¿Cómo se escucha una voz, se ve una imagen o se recibe un mensaje?

Para entender esto, es necesario conocer los principios fundamentales de los sistemas de comunicación, desde el análisis de las señales, los modos de propagación, el uso del espectro electromagnético, hasta los procesos de modulación y demodulación que permiten codificar la información para que viaje eficientemente y sin errores.

En un contexto donde las comunicaciones inalámbricas son clave para la industria, los servicios, el transporte, la educación y la vida cotidiana, comprender cómo se diseñan, analizan y optimizan estos sistemas es una competencia técnica fundamental.

El abordaje de estos contenidos se realiza articulando horizontalmente con en el taller de la Especialidad, a partir de la propuesta de resolución de problemas técnicos reales y el desarrollo de prácticas situadas.

Nombre	Contenidos
Comunicaciones: señales y su modulación	<p>Sistemas y señales en las comunicaciones electrónicas. Diagrama en bloques de un sistema de comunicación. Modos de transmisión. Arreglos de circuitos. Análisis de señales, longitud de onda, espectro electromagnético. Radiación electromagnética, rayos y frentes de ondas. Modos de propagación. Propiedades ópticas de las ondas de radio. Perturbaciones en los sistemas. Ruido; distorsión; interferencia. Unidades utilizadas en las telecomunicaciones. Líneas de transmisión, análisis eléctrico y circuito. Pérdidas de la línea de transmisión. Ondas incidentes y reflejadas, ondas estacionarias. Adaptación de impedancia. Máxima transferencia de energía. Antenas, parámetros y modelos constructivos. Antenas de propósito especial, en aplicaciones de VHF, UHF, microondas.</p> <p>Sistemas de modulación analógica. Principios de modulación en amplitud. Índice de modulación; potencias. Formas de onda. Parámetros en la modulación lineal. Demodulación lineal, receptores de AM. Generación de AM con portadora suprimida, DBL, BLU. Transceptores de BLU. Modulación en fase y en frecuencia. Parámetros en la modulación angular FM banda angosta y banda ancha. Demodulación angular, receptor de FM. Sistema de transmisión estéreo.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE E9: Unidad Curricular Sistemas de Comunicación; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Modulación digital	Sistemas de modulación y transmisión digital. Fuente de información. Canal de información. Decodificación de canal y de destino. Nociones sobre la teoría de la transmisión de la información, teorema de Shannon. Codificación. Relación entre capacidad de un sistema y contenido de información de los mensajes. Concepto de transmisión sincrónica y asincrónica, normas de transmisión. Modulación digital: ASK, PSK, FSK, QAM, PAM y PCM. Eficiencia del ancho de banda, probabilidad de error y tasa de error de bit. Transmisión y recepción digital: muestreo, cuantificación y codificación. Multicanalización por división de tiempo: TDM. Multicanalización por división frecuencia: FDM. Multicanalización por división de longitud de onda: WDM.

EIE E10: Unidad Curricular Sistemas de Comunicación; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Transmisión digital	Sistemas de modulación y transmisión digital. Fuente de información. Canal de información. Decodificación de canal y de destino. Nociones sobre la teoría de la transmisión de la información, teorema de Shannon. Codificación. Relación entre capacidad de un sistema y contenido de información de los mensajes. Concepto de transmisión sincrónica y asincrónica, normas de transmisión. Modulación digital: ASK, PSK, FSK, QAM, PAM y PCM. Eficiencia del ancho de banda, probabilidad de error y tasa de error de bit. Transmisión y recepción digital: muestreo, cuantificación y codificación. Multicanalización por división de tiempo: TDM. Multicanalización por división frecuencia: FDM. Multicanalización por división de longitud de onda: WDM.

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO F: Unidad Curricular Programación de Dispositivos Electrónicos; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Hoy en día usamos dispositivos electrónicos inteligentes todo el tiempo: un lavarropas que regula la cantidad, la temperatura del agua y el centrifugado automáticamente, una cafetera que se programa desde el celular, o un termostato que ajusta la temperatura según la hora del día. Detrás de estas funciones no hay magia: hay una pequeña computadora (microcontrolador) que toma decisiones y controla las señales.

¿Cómo interactúa con el mundo este microcontrolador? ¿Cómo le damos las instrucciones?

Para responder estas preguntas, a partir de casos seleccionados por el docente, se propone conocer cómo están diseñados internamente los distintos tipos de microcontroladores (su arquitectura, sus registros, su memoria, su ALU, sus puertos y buses) y además programarlo desde cero, controlando cada instrucción, cada bit, cada interrupción, cada señal.

Entonces surge una pregunta clave: ¿podemos entender y controlar completamente lo que pasa dentro de un sistema electrónico automatizado? La respuesta está en estudiar la arquitectura y la programación de microcontroladores, aprendiendo a hablar su “lenguaje” más básico: el lenguaje de máquina y el *assembly*.

El abordaje de estos contenidos se realiza articulando horizontalmente con las prácticas situadas trabajadas en el taller de la Especialidad.

Nombre	Contenidos
Arquitectura y programación en bajo nivel	<p>Arquitectura de microcontroladores. Arquitectura interna de los microcontroladores: CPU. Arquitectura Harvard y Von Newman. Registros de la CPU. Mapa de memoria. Puertos de entrada/salida. Módulos dedicados. ALU. Funciones: puertos de entrada/salida: configuración. Registros asociados. Memoria: organización interna y externa. Registros. Características y especificaciones. Registros dedicados. Buses. Características, especificaciones. Unidad aritmética lógica. Módulos configurables del microcontrolador: temporizador. Conversor analógico-digital. Sistema modulador de ancho de pulsos. IRQ. Módulo de integración. SCI. SPI. I2C. KBI. Módulos de manejo de energía. Módulos específicos.</p> <p>Programación de microcontroladores en bajo nivel. Instrucciones. Formatos. Modos de direccionamiento. Programas y subprogramas. Programación, diagramas de flujo y pseudo código. Estructuras de organización de datos. La pila (<i>stack</i>) y puntero de pila (<i>stack pointer</i>). Programación-<i>assembly</i>. Instrucciones y pseudoinstrucciones. Constantes. Variables. Programa principal. Subrutinas. Interrupciones externas e internas. Ensamble del programa. Entorno de programación IDE: herramientas para la emulación, simulación y puesta a punto de programas.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE F11: Unidad Curricular Programación de Dispositivos Electrónicos; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Entradas analógicas	Programación de microcontroladores en alto nivel. Variables: declaración. Globales y locales. Clases de almacenamiento. Arrays. Operadores y expresiones. Precedencia y asociatividad. Funciones. Recursividad. Punteros. Punteros a funciones. Estructuras. Entradas y salidas. Gestión de memoria.

EIE F12: Unidad Curricular Programación de Dispositivos Electrónicos; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Control de motores	Programación de microcontroladores en alto nivel. Variables: declaración. Globales y locales. Clases de almacenamiento. Arrays. Operadores y expresiones. Precedencia y asociatividad. Funciones. Recursividad. Punteros. Punteros a funciones. Estructuras. Entradas y salidas. Gestión de memoria.

EIO G: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos de Potencia; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

En los sistemas tecnológicos industriales modernos (como energías renovables, automatización industrial, transporte eléctrico, climatización o robótica) se necesita controlar grandes cantidades de energía: encender motores, regular tensiones, amplificar señales, cambiar el estado de cargas pesadas.

¿Se pueden realizar estas tareas con dispositivos electrónicos? ¿Pueden soportar los componentes electrónicos estas exigencias?

Para responder este y otros interrogantes, debemos comprender las condiciones extremas de temperatura, corriente y tensión, y los efectos que estas situaciones provocan sobre los semiconductores. Debemos comprender también cómo funcionan los amplificadores de potencia, su eficiencia, distorsión y rendimiento.

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Por otro lado, es fundamental abordar los cálculos necesarios para manejar la potencia eléctrica, cómo se dimensionan protecciones y disipadores, para poder definir las estrategias de protección y análisis térmico que se aplican con el objetivo de proteger los semiconductores y redes de potencia frente a cortocircuitos, transitorios y sobrecalentamientos. Se propone el tratamiento de los contenidos desde el desarrollo de la solución a una situación problemática, la selección adecuada de los componentes y los sistemas de disipación de calor, la construcción de los dispositivos, para luego, a través de la medición, efectuar la verificación de funcionamiento de estos.

El abordaje de estos contenidos se realiza articulando horizontalmente con las prácticas situadas trabajadas en el taller de la Especialidad.

Nombre	Contenidos
Dispositivos y redes	<p>Dispositivos electrónicos de potencia. Amplificadores lineales de potencia: clases de amplificación. Circuitos de aplicación. Verificación y cálculo de potencia, ganancia, rendimiento y distorsión.</p> <p>Redes electrónicas de potencia y análisis térmico. Sobrecargas, causas típicas. Especificación de los valores de sobrecargas, influencias sobre los componentes pasivos y activos del sistema. Sobreteniones transitorias. Cálculo de los VA de un cortocircuito. Cálculo de la corriente de cortocircuito y del i_{2t} primer pulso. Cálculo de la reactancia por línea. Protecciones contra sobreteniones: redes RC sencillas para uso en dispositivos semiconductores de potencia. Supresión de transitorios cíclicos de la red. Esquema general de protección, escalonamiento de protecciones. Montaje de semiconductores de potencia. Cálculo de disipadores.</p>

EIE G13: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos de Potencia; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Motores	<p>Circuitos de control de energía. Rectificación controlada y no controlada: control de potencia en corriente alterna. Análisis de un rectificador monofásico para carga resistiva pura, para carga inductiva pura y para carga inductiva. Rectificador polifásico, rectificador controlado polifásico, análisis de la corriente rectificada. Valor medio y valor pico de la corriente rectificada. Control de potencia. Generación de armónicas. Convertidores estáticos de energía. Fuentes de alimentación: fuentes conmutadas; reductora (<i>steep down</i>), elevadoras (<i>steep up</i>), inversoras. AM, FM, PWM. Inversores (CC-CA): monofásicos, trifásicos, modulación senoidal del ancho de pulso (método PWM, PWM modificado), fuentes ininterrumpidas de suministro eléctrico (UPS). Tipos. Enclavamiento de tensión y fase. Convertidores (CC-CA): tipos de baterías. Regímenes de carga y descarga.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Motores	Cargadores de baterías. Convertidores resonantes. Motores y generadores eléctricos: motores sincrónicos y asincrónicos; principios de funcionamiento. Excitaciones. Arranque. Acoplamiento. Rendimiento. Motor <i>brushless</i> (sin escobillas): principios de funcionamiento. Alternadores: monofásico, bifásico y trifásico. Motores de corriente continua: serie, paralelo y de excitación compuesta. Control de motores: control de velocidad de motores de corriente continua. Prestaciones mínimas. Circuitos. Control de motores de corriente alterna: elementos de control; transductores, módulos. Variación y control de velocidad por tensión y frecuencia. Métodos PWM y control vectorial. Control de motores paso a paso. Tipos de motores paso a paso de gran potencia. Gobierno de motores paso a paso de gran potencia.
----------------	---

EIE G14: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos de Potencia; integra contenidos con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Generadores	Circuitos de control de energía. Rectificación controlada y no controlada: control de potencia en corriente alterna. Análisis de un rectificador monofásico para carga resistiva pura, para carga inductiva pura y para carga inductiva. Rectificador polifásico, rectificador controlado polifásico, análisis de la corriente rectificada. Valor medio y valor pico de la corriente rectificada. Control de potencia. Generación de armónicas. Convertidores estáticos de energía. Fuentes de alimentación: fuentes conmutadas; reductora (<i>steep down</i>), elevadoras (<i>steep up</i>), inversoras. AM, FM, PWM. Inversores (CC-CA): monofásicos, trifásicos, modulación senoidal del ancho de pulso (método PWM, PWM modificado), fuentes ininterrumpidas de suministro eléctrico (UPS): tipos. Enclavamiento de tensión y fase. Convertidores (CC-CA): tipos de baterías. Regímenes de carga y descarga. Cargadores de baterías. Convertidores resonantes. Motores y generadores eléctricos: motores sincrónicos y asincrónicos; principios de funcionamiento. Excitaciones. Arranque. Acoplamiento. Rendimiento. Motor <i>brushless</i> (sin escobillas): principios de funcionamiento. Alternadores: monofásico, bifásico y trifásico. Motores de corriente continua: serie, paralelo y de excitación compuesta. Control de motores: control de velocidad de motores de corriente continua. Prestaciones mínimas. Circuitos. Control de motores de corriente alterna: elementos de control; transductores, módulos. Variación y control de velocidad por tensión y frecuencia. Métodos PWM y control vectorial. Control de motores paso a paso. Tipos de motores paso a paso de gran potencia. Gobierno de motores paso a paso de gran potencia.

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO H: Unidad Curricular Circuitos Electrónicos II; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos II y con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Tanto a nivel de nuestros hogares como en la industria, vivimos en un mundo cada vez más interconectado. Voz, datos, imágenes o señales de control viajan continuamente a través distintos medios de transmisión (conductores eléctricos, cables de fibra óptica o a través del aire).

¿Estas señales se ven afectadas al viajar por los medios de transmisión? ¿Cómo evaluamos y medimos estos efectos?

El análisis y clasificación de las señales, así como la realización de los distintos tipos de ensayos y mediciones nos permitirán responder estas preguntas.

El abordaje de estos contenidos se realiza articulando horizontalmente con las prácticas situadas trabajadas en el taller de la Especialidad y con las prácticas de simulación y medición realizadas en el Laboratorio de Mediciones y Ensayos II.

Nombre	Contenidos
Señales y RF	<p>Análisis de señales. Clasificación de las señales: definiciones. Valores característicos. Significado de cada uno. Cálculo de los valores característicos para señales típicas. Señales periódicas: valores medio, eficaz, etc. Señales aperiódicas; señales fundamentales. Escalón, rampa e impulso unitario. Relaciones entre ellas. Desplazamiento de señales. Construcción de señales a partir de fundamentales desplazadas. Serie exponencial de Fourier: definición. Representación de funciones en serie exponencial de Fourier. Serie trigonométrica de Fourier. Definición. Representación de funciones en dicha serie. Espectro de Fourier: espectro de magnitud y espectro de fase. Ejemplos. Transformada de Fourier y sus aplicaciones: condiciones de existencia. Definición de transformada y antitransformada. Propiedades, etc.</p> <p>Instalaciones eléctricas. Líneas y redes de transmisión de la energía eléctrica para baja y alta tensión: distintos tipos de centrales. Generadores de energía eléctrica. Subestación transformadora. Alimentadores. Distribuidores. Instalaciones eléctricas domiciliarias: grado de electrificación mínimo, medio y máximo. Normas de diseño para la instalación. Componentes. Corrección del factor de potencia. Dispositivos eléctricos y electrónicos de protección para las redes mencionadas. Ruido en instalaciones eléctricas.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Señales y RF	<p>Mediciones en RF y microondas. Modulación ASK (<i>Amplitude Shift Keying</i>). Modulación FSK (<i>Frecuencia Shift Keying</i>). Modulación PSK (<i>Phase Shift Keying</i>). Modulación QPSK (<i>Quadrature Phase Shift Keying</i>). Modulación QAM (<i>Quadrature Amp. Modulation</i>). Codificación de la señal de datos: NRZ, Manchester. Demodulación de señales digitales: ASK, FSK, PSK, QPSK y QAM. Demodulación asíncrona y sincrónica. Regeneración de la portadora de PLL y con circuito Costas Loop.</p> <p>Estudio de los diagramas de constelación de señales PSK, QPSK y QAM. Medida de la tasa de error (BER). Realización de un módem para la transmisión de datos. Efectos del canal de transmisión y del ruido. Técnicas de radio frecuencia. Acoplamiento de impedancias, coeficiente de reflexión, VSWR y <i>return loss</i>. Acoplamiento de impedancias. Coeficiente de reflexión. Pérdida por desacoplamiento. Parámetros S; caracterización de redes. Carta de Smith. Resolución de la impedancia equivalente. Generación de frecuencia y conversión. Análisis de forma de onda (dominios de tiempo y frecuencia). Figura de ruido y ruido; parámetros. Pureza de la señal. Configuraciones de prueba de figura de ruido. Cuándo utilizar la guía de onda. Mediciones de retardo de grupo en dominios de tiempo y frecuencia.</p> <p>Ensayos en medios de transmisión. Medios guiados: velocidad de la propagación. Comportamiento de una línea de transmisión bajo varias impedancias de la carga. Medidas de la distorsión y de la atenuación. Velocidad de propagación e impedancia característica midiendo la inductancia y la capacitancia distribuida. Coeficiente de reflexión en el generador y en la carga. Impedancias complejas de la carga usando reflectometría en el dominio de tiempo (TDR). Medidas de la línea de transmisión bajo condiciones de estado estacionario sinusoidales. Las ondas estacionarias y la relación de ondas estacionarias. Coeficientes de reflexión. Líneas resonantes y transformación de la impedancia. Atenuación del medio físico. Fuente de luz. Conexión de la fuente a fibra, circuito de salida. Requisitos de energía del transmisor. Especificaciones de la atenuación de cable. Requisitos de energía del receptor. Medios no guiados: el dipolo en espacio libre. Efectos de los alrededores. Fuentes duales. Aumento, abertura de la directividad. Reflexiones de tierra. El monopolio. Monopolos puestos en fase. Resonancia, impedancia y ondas estacionarias. Mediciones de las pérdidas y relación de onda estacionaria. Elementos parásitos. Antena multielementos y arrays de antenas. Colineales. Antena logo periódica.</p>
---------------------	---

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE H15: Unidad Curricular Circuitos Electrónicos II; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos II y con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Análisis de circuitos electrónicos	<p>Análisis de las funciones operacionales de los circuitos. Análisis de las funciones operacionales de los circuitos a partir de las configuraciones de polos y ceros. Obtención de la respuesta temporal a partir de la configuración de polos y ceros de $R(s)$. Influencia de la ubicación de los polos y los ceros sobre el valor de los residuos. Respuestas indicativas típicas de los sistemas de primer y segundo orden. Obtención de la respuesta en frecuencia a partir de la configuración de polos y ceros de $H(s)$. Influencia de la ubicación de los polos y los ceros sobre las curvas de respuesta de frecuencia de amplitud y fase. Gráficos logarítmicos asintóticos de Bode.</p> <p>Filtros activos. Tipos de filtros: especificaciones. Función transferencia de un filtro. Filtros activos de segundo orden. Estructura con realimentación positiva VCVS Sallen y Key. Estructura con realimentación negativa MFB. Criterios de diseño.</p> <p>Ensayos en sistemas de potencia. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de radio de AM. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de radio de FM. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de transmisión de televisión digital satelital y terrestre. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de estaciones móviles celulares. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia para distribución de TV por cable. Mediciones y ensayos en fuentes de alimentación. Mediciones y ensayos en amplificadores de potencia.</p> <p>Ensayos y mediciones en receptores y transmisores. Modulación de amplitud AM básica. Modulación de banda lateral única SSB. Transmisión en modulación de amplitud AM. Transmisión en banda lateral única SSB. Recepción en modulación de amplitud. Recepción en banda lateral única SSB. Modulación y demodulación angular FM y PM. Modulador de frecuencia. Demodulación FM. Demodulación FM con PLL, PLL y aplicaciones.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE H16: Unidad Curricular Circuitos Electrónicos II; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos II y con el taller de la Especialidad (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Ensayos en circuitos electrónicos	<p>Análisis de las funciones operacionales de los circuitos. Análisis de las funciones operacionales de los circuitos a partir de las configuraciones de polos y ceros. Obtención de la respuesta temporal a partir de la configuración de polos y ceros de $R(s)$. Influencia de la ubicación de los polos y los ceros sobre el valor de los residuos. Respuestas indicativas típicas de los sistemas de primer y segundo orden. Obtención de la respuesta en frecuencia a partir de la configuración de polos y ceros de $H(s)$. Influencia de la ubicación de los polos y los ceros sobre las curvas de respuesta de frecuencia de amplitud y fase. Gráficos logarítmicos asintóticos de Bode.</p> <p>Filtros activos. Tipos de filtros: especificaciones. Función transferencia de un filtro. Filtros activos de segundo orden. Estructura con realimentación positiva VCVS Sallen y Key. Estructura con realimentación negativa MFB. Criterios de diseño.</p> <p>Ensayos en sistemas de potencia. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de radio de AM. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de radio de FM. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de transmisión de televisión digital satelital y terrestre. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia de estaciones móviles celulares. Mediciones y ensayos en sistemas de potencia para distribución de TV por cable. Mediciones y ensayos en fuentes de alimentación. Mediciones y ensayos en amplificadores de potencia.</p> <p>Ensayos y mediciones en receptores y transmisores. Modulación de amplitud AM básica. Modulación de banda lateral única SSB. Transmisión en modulación de amplitud AM. Transmisión en banda lateral única SSB. Recepción en modulación de amplitud. Recepción en banda lateral única SSB. Modulación y demodulación angular FM y PM. Modulador de frecuencia. Demodulación FM. Demodulación FM con PLL, PLL y aplicaciones.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO I: Unidad Curricular Redes y Sistemas de Comunicación; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Transmitir información a distancia de forma cada vez más eficiente nos permite realizar videollamadas a cualquier lugar del mundo, o también operar y diagnosticar maquinaria de manera remota.

¿Qué medios de transmisión se utilizan? ¿Cuáles son los protocolos más difundidos?

Para poder responder estos interrogantes, necesitaremos analizar y comparar los distintos medios de transmisión, indagar y comprender acerca de las redes de conmutación de paquetes y los protocolos más difundidos en el ámbito de las comunicaciones.

La realización de un proyecto electrónico en conjunto con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III, como, por ejemplo, un sistema de medición a distancia de parámetros de funcionamiento de una máquina, permitiría la integración de todos los conceptos abordados.

Nombre	Contenidos
Medios, redes y sistemas fijos	<p>Medios de transmisión. Fibra óptica. Estructuras y tipos. Parámetros. Tecnologías y técnicas de transmisión. Multicanalización. Principios de los radioenlaces de microondas. Diagramas en bloque de un sistema. Clasificación de satélites orbitales, geoestacionarios y de baja órbita. Parámetros de transmisión. Modelos de enlace del sistema satelital. Generalidades de aplicaciones, GPS, telefonía satelital. Arquitectura de la estación terrestre, equipos de estaciones, amplificadores de bajo ruido, amplificadores de potencia, antenas.</p> <p>Redes de conmutación de paquetes. Topologías de redes: LAN, WAN. Redes WAN y el modelo OSI. Protocolos de capa de enlace en la WAN. Servicios en la WAN. Protocolos de red: HDLC, Ethernet, TCP / IP, Frame Relay, X25, ATM. Protocolos de interconexión punto a punto: RS-232. Protocolos de interconexión punto-multipunto: RS485. Protocolos de redes inalámbricas: wi-fi, wi-max y bluetooth.</p> <p>Sistemas de comunicaciones fijos. Principios de los sistemas telefónicos fijos. Principios, características, facilidades y aplicaciones de las centrales telefónicas públicas y privadas. Sistemas PDH, SDH.</p> <p>Planificación de proyectos electrónicos. Etapas. Objetivos. Ciclo de vida. Actividades. Recursos. Plazos y costos.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE I17: Unidad Curricular Redes y Sistemas de Comunicación; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Análisis de comunicaciones móviles	<p>Sistemas de comunicaciones móviles. Principios de los sistemas telefónicos móviles. Evolución y generalidades de las distintas tecnologías de redes inalámbricas públicas: analógica, TDMA, CDMA, GSM, 3G. Privadas: DECT.</p> <p>Puesta en marcha de proyectos electrónicos. Diagramas funcionales. Especificaciones de bloques. Diseño. Pruebas y ensayos preliminares. Interconexión. Puesta en marcha. Detección y corrección de fallas. Armado final.</p> <p>Documentación de proyectos. Carpeta de campo. Especificaciones. Manuales.</p>

EIE I18: Unidad Curricular Redes y Sistemas de Comunicación; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Desarrollo de comunicaciones móviles	<p>Sistemas de comunicaciones móviles. Principios de los sistemas telefónicos móviles. Evolución y generalidades de las distintas tecnologías de redes inalámbricas públicas: analógica, TDMA, CDMA, GSM, 3G. Privadas: DECT.</p> <p>Puesta en marcha de proyectos electrónicos. Diagramas funcionales. Especificaciones de bloques. Diseño. Pruebas y ensayos preliminares. Interconexión. Puesta en marcha. Detección y corrección de fallas. Armado final.</p> <p>Documentación de proyectos. Carpeta de campo. Especificaciones. Manuales.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO J: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos Embebidos; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

Encontramos sistemas embebidos en un lavarropas que controla en forma autónoma y de acuerdo con el programa elegido tanto el nivel de agua como la temperatura de lavado o la velocidad de centrifugado. También los encontramos en una estación meteorológica que nos informa los datos en el teléfono móvil, el climatizador automático de un vehículo y hasta el sistema de asistencia de estacionamiento.

¿Un sistema embebido solo utiliza microcontroladores o existen otros dispositivos electrónicos programables? ¿Cuál es la plataforma más adecuada? ¿De qué variables depende su elección?

Para responder estas preguntas, deberemos conocer las distintas plataformas tanto de *hardware* como de *software*, trabajando no solo con microcontroladores sino también con FPGA (*Field Programmable Gate Array*) y aplicando, cuando corresponda, técnicas de programación de la ingeniería de *software* como las máquinas de estados finitos.

La realización de un proyecto electrónico en conjunto con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III, como, por ejemplo, una estación de monitoreo de parámetros ambientales, permitiría la integración de todos los conceptos abordados.

Nombre	Contenidos
Arquitectura y desarrollo de <i>software</i>	<p>Arquitecturas de los sistemas electrónicos embebidos. Tecnologías y arquitecturas de sistemas embebidos y microcontroladores: áreas de aplicación de sistemas embebidos, tecnologías de implementación. Elementos de la arquitectura de microcontroladores y microprocesadores. Unidades centrales de procesamiento. Descripción de arquitecturas tipo ARM y Cortex. Desarrollo sobre una plataforma para microcontroladores de 16 y 32 bits.</p> <p>Desarrollo de <i>software</i> para sistemas electrónicos embebidos. Estructuras lógico-formales de diagramación. Diagramas de bloques, alternativas de diagramación, seudocódigos. Manejo de pantallas, tipos, instrucciones. Controles de flujo de programa, depuración. Estructuras de programación orientada a objetos. Programación de máquinas de estado. Codificación en lenguajes superiores para sistemas embebidos. Sistemas operativos de tiempo real (RTOS): introducción al procesamiento en tiempo real. Componentes básicos de un RTOS. Multitarea cooperativa. Sincronización y comunicación entre tareas, aplicaciones. Plataformas de código abierto para sistemas electrónicos embebidos, descripción, componentes y requerimientos típicos. Compilado y armado de distribuciones para sistemas electrónicos embebidos.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

Arquitectura y desarrollo de software	Desarrollo de dispositivos lógicos programables. Clasificación de PLD. Desarrollo de PLD. Simbología adoptada. Arquitectura de las PLD. PAL, FPGA, PROM, GAL. Software de programación de PLD. Arreglos lógicos programables (FPGA): características. Aplicaciones. Programación VHDL y/o Verilog.
--	---

EIE J19: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos Embebidos; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Análisis de sistemas embebidos	Desarrollo de hardware para sistemas electrónicos embebidos. Sistemas y subsistemas. Normativas, protocolos, conectividad, accesibilidad. Sistemas concentrados y distribuidos. Modelos y estructuras de realización. Análisis y síntesis de implementaciones. Acondicionamiento de señal y conversión de datos. Efectos de la longitud de palabra finita. Arquitectura de comunicación. Interfaces de uso en sistemas embebidos: USB, CAN, I2C. Conversión ADC/DAC alta velocidad. Circuitos de apoyo (<i>Watchdog Timer, VDD, PWM</i>).

EIE J20: Unidad Curricular Sistemas Electrónicos Embebidos; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Modelización de sistemas embebidos	Desarrollo de hardware para sistemas electrónicos embebidos. Sistemas y subsistemas. Normativas, protocolos, conectividad, accesibilidad. Sistemas concentrados y distribuidos. Modelos y estructuras de realización. Análisis y síntesis de implementaciones. Acondicionamiento de señal y conversión de datos. Efectos de la longitud de palabra finita. Arquitectura de comunicación. Interfaces de uso en sistemas embebidos: USB, CAN, I2C. Conversión ADC/DAC alta velocidad. Circuitos de apoyo (<i>Watchdog Timer, VDD, PWM</i>).

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIO K: Unidad Curricular Sistemas de Control de Procesos; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

En la industria actual, nada queda librado al azar, desde el llenado exacto de una botella hasta la dosificación de un producto y el control de temperatura en un reactor químico.

¿Cómo logramos que un sistema de control sea eficiente y seguro? ¿Se puede diseñar un sistema tolerante a fallas?

Para lograr esto, se necesita incorporar herramientas de modelado matemático y de simulación, para el análisis de respuesta temporal, la estabilidad y la optimización.

Saber cómo se comporta un sistema antes de implementarlo es la base para tomar decisiones técnicas correctas y evitar errores costosos o peligrosos, y se encuentra dentro de algunas de las funciones que derivan del ejercicio del perfil profesional del técnico electrónico.

La realización de un proyecto electrónico como un control de temperatura o un control de velocidad de un motor permitirá integrar los conceptos abordados.

Nombre	Contenidos
Modelados de sistemas	<p>Sistemas de control. Modelado e identificación de sistemas de control. Respuesta temporal de sistemas de control. Estabilidad y respuesta en frecuencia de los sistemas de control. Características de funcionamiento de los sistemas de control. Conceptos y herramientas para el análisis, diseño y simulación de sistemas de control.</p> <p>Sistemas de control de procesos. Modelado matemático de sistemas reales como base para el análisis de estos. Optimización de procesos y análisis de sistemas de control de procesos. Principios de ingeniería de procesos. Operaciones unitarias, fundamentos y principios básicos para el estudio de las operaciones básicas de la Industria. Procesos industriales en etapas repetitivas y en operaciones industriales que poseen técnicas comunes. Técnicas y fundamentos teóricos para el diseño y prueba del sistema de control.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE K21: Unidad Curricular Sistemas de Control de Procesos; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Automatización industrial	<p>Automatización en los procesos de control industrial. PLC: arquitectura interna. Conexión mediante buses. Fuente de poder UCP Interfaces de entrada y salida. Accesorios y otros equipos para PLC: para programación; para control distribuido; de diálogo hombre-máquina. Instalación y mantenimiento. Programación de PLC: ciclo de funcionamiento. Lenguajes de programación. Programas y simuladores. Redes en automatización: tipos de conexión (nivel físico); comunicación entre equipos (nivel de enlace). Automatización con microcontroladores. Diferentes tipos. Comparación de arquitecturas. Programas de supervisión (SCADA): propiedades de un sistema supervisor. Ejemplos de procesos supervisados. Control por computadora. Instrumentación por PC robótica. Computadoras industriales. Comunicación remota entre autómatas maestro/esclavo. El PLC como unidad terminal remota (RTU). Comunicación entre autómata y terminal de diálogo. Comunicación Modbus entre autómata y variador de velocidad. Comunicación entre autómata y terminal de diálogo. Lazo de regulación PID. Comunicaciones industriales: conceptos básicos de comunicación de datos aplicables a comunicaciones industriales. Sistemas básicos de comunicación industrial. Buses de dispositivos. Buses de campo. Redes para domótica. Sistemas SCADA. Actuadores electroneumáticos. Edificios inteligentes. Robótica industrial.</p>

EIE K22: Unidad Curricular Sistemas de Control de Procesos; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Robótica industrial	<p>Automatización en los procesos de control industrial. PLC: arquitectura interna. Conexión mediante buses. Fuente de poder UCP. Interfaces de entrada y salida. Accesorios y otros equipos para PLC: para programación; para control distribuido; de diálogo hombre-máquina. Instalación y mantenimiento. Programación de PLC: ciclo de funcionamiento. Lenguajes de programación. Programas y simuladores. Redes en automatización: tipos de conexión (nivel físico); comunicación entre equipos (nivel de enlace). Automatización con microcontroladores. Diferentes tipos. Comparación de arquitecturas. Programas de supervisión (SCADA): propiedades de un sistema supervisor . Ejemplos de procesos supervisados. Control por computadora. Instrumentación por PC robótica. Computadoras industriales. Comunicación remota entre autómatas maestro/esclavo. El PLC como unidad terminal remota (RTU). Comunicación entre autómata y terminal de diálogo.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA LOS ESPACIOS ORIENTADOS

	Comunicación Modbus entre autómata y variador de velocidad. Comunicación entre autómata y terminal de diálogo. Lazo de regulación PID. Comunicaciones industriales. Conceptos básicos de comunicación de datos aplicables a comunicaciones industriales. Sistemas básicos de comunicación industrial. Buses de dispositivos. Buses de campo. Redes para domótica. Sistemas SCADA. Actuadores electroneumáticos. Edificios inteligentes. Robótica industrial.
--	--

EIO L: Unidad Curricular Procesamiento Digital de Imagen y Sonido; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Contexto problematizador:

En esta era, la imagen y el sonido no solo informan: comunican, venden, conectan y generan experiencias. Desde una cámara de seguridad, un videojuego o un celular, hasta un equipo médico, una videollamada o una interfaz industrial.

¿Cómo se capturan, se procesan y se reproducen las imágenes y el sonido? ¿Por qué no vemos los colores en la oscuridad? ¿Por qué el sonido no se propaga en el vacío y la luz sí?

Para responder estas preguntas, necesitamos comprender las propiedades de la luz y el sonido, los procesos de generación y transmisión, así como estudiar los sentidos de la visión y el oído humanos, para finalmente abordar la producción y transmisión de audio e imágenes electrónicas.

La incorporación del sistema de visualización más adecuado en cualquiera de los proyectos desarrollados en conjunto con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III permitirá integrar los conceptos abordados.

Nombre	Contenidos
Proceso de la imagen y el sonido	<p>Visión de la imagen. La luz, los colores y la visión. El ojo como transductor. Colores primarios, mezcla aditiva y sustractiva (complementarios). Temperatura de color. Compatibilidad entre sistemas cromáticos y monocromáticos. La información color. Codificación de la información color.</p> <p>Procesamiento de la imagen. Formación de una imagen electrónica a partir de una imagen óptica. Sensores de imágenes: CCD y C-MOS. Píxeles. Resolución. Técnicas de barrido. Conceptos de línea, cuadro y campo. Relación de aspecto. Conceptos de borrado y sincronización.</p> <p>Dispositivos de visualización. PDP, LCD, TFT LCD, LED, OLED.</p> <p>Sonido y procesos acústicos. Acústica. Sistema auditivo. Psicoacústica. Modelado de procesos acústicos.</p>

MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA
LOS ESPACIOS ORIENTADOS

EIE L23: Unidad Curricular Procesamiento Digital de Imagen y Sonido; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Compresión de imagen y video	<p>Compresión de señales digitales. Fundamentos de la compresión. Representación espacial de una imagen digital. Bits empleados por una imagen. Resolución de una imagen digital. Redundancia espacial. Codificación espacial. Concepto de compresión basado en la redundancia y la entropía. Criterios de fidelidad. Procesos de la compresión. Compresión de video MPEG-2. Tipos de imágenes en MPEG. Codificación temporal con compensación de movimiento. Secuencia de codificación de las imágenes MPEG.</p> <p>Digitalización de las señales digitales. Estructura de un canal de televisión. Necesidad de la digitalización de la señal de TV analógica. Digitalización de la señal de video. Procesos de la digitalización del audio. Estructuras del audio digital. Formatos parámetros y características. Codificación sin pérdidas. Codificación perceptual. Codificación y sistemas de difusión de audio. Estándares de interconexión y transmisión. Medios de almacenamientos y formatos: cómo se guardan los datos en los discos ópticos. Los formatos SVCD, VCD, DVD, Blu-ray.</p>

EIE L24: Unidad Curricular Procesamiento Digital de Imagen y Sonido; integra contenidos con Laboratorio de Mediciones y Ensayos III (Res. 4148/12 SSGECP).

Nombre	Contenidos
Difusión de imagen y video	<p>Compresión de señales digitales. Fundamentos de la compresión. Representación espacial de una imagen digital. Bits empleados por una imagen. Resolución de una imagen digital. Redundancia espacial. Codificación espacial. Concepto de compresión basado en la redundancia y la entropía. Criterios de fidelidad. Procesos de la compresión. Compresión de Video MPEG-2. Tipos de imágenes en MPEG. Codificación temporal con compensación de movimiento. Secuencia de codificación de las imágenes MPEG.</p> <p>Digitalización de las señales digitales. Estructura de un canal de televisión. Necesidad de la digitalización de la señal de TV analógica. Digitalización de la señal de video. Procesos de la digitalización del audio. Estructuras del audio digital. Formatos, parámetros y características. Codificación sin pérdidas. Codificación perceptual. Codificación y sistemas de difusión de audio. Estándares de interconexión y transmisión. Medios de almacenamientos y formatos: cómo se guardan los datos en los discos ópticos. Los formatos SVCD, VCD, DVD, Blu-ray.</p>

Proyecto de egreso

Se incluye una serie de temáticas posibles para el proyecto de egreso.

La propuesta se centra en la realización de un proyecto electrónico (PE) analógico y/o digital, con tecnología electrónica estándar y de baja o mediana complejidad.

Implica acciones que conjugan aspectos creativos y de tecnología estándar para la concepción final de un producto electrónico que no existe aún y que se necesita desarrollar. En el desarrollo de este proyecto se podrán realizar las siguientes acciones:

- Diseñar y desarrollar productos de electrónica analógica y/o digital.
- Diseñar y desarrollar circuitos de lógica digital y la programación de microcontroladores y/o microprocesadores para componentes, productos o equipos electrónicos.
- Realizar el diseño de plaquetas para componentes, productos y equipos electrónicos.
- Construir prototipos de componentes y/o productos electrónicos.
- Realizar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad, y producir la documentación técnica correspondiente al componente, producto o equipo electrónico.

