

Carrera: Ingeniería Electrónica**Asignatura:** TECNICAS DIGITALES III**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2024****1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	5	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	5	Carga Horaria total (hs. reloj):	120
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	0

2. Presentación, Fundamentación

Técnicas Digitales III es una materia del quinto nivel de la carrera, encuadrada dentro de las tecnologías aplicadas ya que aborda temas específicos definidos en el perfil del ingeniero electrónico.

En los últimos años las tecnologías digitales han demostrado un vertiginoso avance, tanto en equipamiento como en métodos, ampliando las posibilidades de aplicación, esto hace necesario que el profesional sea capaz de comprender las técnicas actuales, para lo cual necesita bases conceptuales fuertes y debe ser capaz de adaptarse a nuevas tecnologías a través del aprendizaje continuo.

Las consideraciones básicas de inmunidad al ruido de los sistemas digitales, se ve avasallada por el aumento de las velocidades de trabajo y la disminución de las tensiones de alimentación, lo primero genera que para el diseño de circuitos impresos para sistemas digitales sean necesario considerar parámetros y métodos antes solo usado en diseño de RF, y lo segundo deja a los circuitos más susceptibles a las interferencias externas e internas, es por eso necesario que el estudiante comprenda estas implicancias y sepa por donde debe atacar el problema o que consideraciones tener en cuenta al diseñar sistemas digitales complejos.

El internet de las cosas, la robótica, el automatismo, la domótica, las tecnologías digitales de comunicaciones, etc. Se presentan como campos de aplicación de las técnicas digitales y de desarrollo profesional para el ingeniero electrónico, no solamente como espectador o usuario, sino como protagonista ya que muchas de las tecnologías mencionadas aún no han llegado a su etapa de madurez o presentan nuevas facetas, como la robótica colaborativa, ampliando el campo para el desarrollo profesional.

El desarrollo de sistemas basados en dispositivos lógicos programables y el diseño de ASIC con lenguaje de descripción de hardware, hacen necesario que los ingenieros, dentro de su porfolio de competencias, sumen la capacidad de diseñar, simular y verificar sistemas digitales utilizando

herramientas que permitan establecer la cobertura de código (code coverage) y manejen técnicas de escritura de código medianamente normalizadas para facilitar el trabajo en equipo.

Las redes de dispositivos, las redes de computadoras, con su máxima expresión Internet, deben ser conceptos comprendidos por el ingeniero electrónico, como la tecnología de comunicaciones avanza rápidamente, las competencias desarrolladas durante el cursado de la materia incluirán bases conceptuales que permitan la adaptación a los avances tecnológicos que aparecerán en estas áreas.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.	Alto
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.	Alto
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería electrónica.	Bajo
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.	Alto
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Alto
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Medio
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Medio
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Medio
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Medio
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	Bajo
Competencias Específicas de la carrera	
CE 1.1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de	Alto

comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.	
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	Alto
CE 1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.	No aporta
CE 1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.	No aporta
CE 1.5. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.	No aporta
CE 1.6. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.	No aporta
CE 1.7. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	No aporta
CE 2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	No aporta
CE 3.1. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	No aporta
CE 4.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.	No aporta
CE 5.1. Diseñar, Proyectar, Calcular y Aplicar dispositivos semiconductores, aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, con el objeto de optimizar con sentido innovador, responsabilidad profesional y compromiso social, los recursos existentes.	No aporta
CE 6.1. Diseñar, proyectar, calcular, implementar e instalar equipamiento electrónico y su interconexión, aplicados a sistemas de energía, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social.	No aporta
CE 7.1 Diseñar, Proyectar, Calcular e Instalar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas electrónicas para control, medición, regulación y protección de máquinas eléctricas en redes de baja tensión y sistemas de generación y distribución de energía eléctrica, para brindar soluciones en el marco de las normas vigentes, aplicando criterios de eficiencia energética, seguridad eléctrica, y cuidado del medio ambiente.	No aporta
CE 8.1. Diseñar, Proyectar, Calcular e Implementar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas electrónicas, de navegación o señalización de vehículos, aplicando criterios técnicos, de seguridad y regulatorios vigentes, y estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo y diseño con sentido innovador.	Medio
CE 9.1. Evaluar el impacto ambiental de sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas relacionadas con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, de acuerdo con la normativa vigente y aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de las buenas prácticas profesionales, con el objeto de resguardar el medio ambiente.	No aporta

CE 10.1. Realizar estudios, tareas y asesoramientos, relacionados con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, aportando sus saberes, competencias y/o técnicas, para brindar soluciones óptimas y eficientes en el marco de las normas vigentes y las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales establecidas.	No aporta
CE 10.2 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	Medio
CE 10.3 Evaluar aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con su actividad profesional, analizando variables micro y macroeconómicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Procesamiento Digital de Señales y su relación con el hardware.
- Redes de Datos. Protocolos.
- Sistema Operativo de propósito general y su relación con el hardware.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Diseñar e implementar sistemas de procesamiento digital de señales para un rango de aplicaciones diverso.
- Comprender la arquitectura de una red de datos, sus protocolos asociados, y su aplicación a la interconexión de dispositivos.
- Desarrollar proyectos de software en sistemas computacionales que involucren un Sistema Operativo de propósito general, su relación con los recursos de hardware de la CPU, y sus requerimientos particulares.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Diseñar instrumentos virtuales capaces de adquirir y procesar señales analógicas en computadoras personales con sistemas operativos.
RA2	Implementar filtros digitales en distintos dispositivos digitales, como microcontroladores, SoC, o lógica programable.
RA3	Desarrollar las funciones de software necesarias para la interpretación de protocolos, utilizando normas de escritura de código.
RA4	Probar los sistemas desarrollados utilizando descripción de hardware, con las metodologías adecuadas y asegurando la cobertura de código (code coverage) especificadas en requerimientos.
RA5	Desarrollar soluciones de procesamiento digital de señales a través de programas especializados.

RA6	Proyectar redes de comunicaciones industriales para el desarrollo de sistemas SCADA.
RA7	Explicar un sistema de navegación inercial y los componentes principales de la electrónica aeronáutica y aeroespacial.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE1.6	CE1.7	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE10.2	CE10.3
RA1	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
RA2	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA4	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA5	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA6	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA7	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	
RA2	-	X	-	X	X	X	-	-	X	-	
RA3	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	
RA4	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	
RA5	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
RA6	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	
RA7	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
22 - Técnicas Digitales II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
8 - Informática II 16 -Técnicas Digitales I 19 - Electrónica Aplicada I

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
37 - Proyecto Final

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad Nº1:

Título: **INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL.**

Contenidos: evolución de la instrumentación. Paradigma de la instrumentación virtual. Sistemas de control y monitoreo. Sistemas de prueba y medición. Interfaces estándar en instrumentación virtual. Implementación de sistemas de instrumentación basados en PC. Sistemas SCADA.

Carga horaria por Unidad: 20 horas cátedra

Unidad Nº2:

Título: **ACONDICIONAMIENTO Y ADQUISICIÓN DE SEÑALES.**

Contenidos: Circuitos de acondicionamiento de señales. Interpolación y Muestreo. Filtro anti-aliasing. Métodos de conversión analógico/digital, digital/analógico. Errores de cuantificación y ruido. Introducción al sistemas de navegación inercial strap-down. Introducción al vocabulario y a la electrónica involucrada en los sistemas aeronáuticos y aeroespaciales.

Carga horaria por Unidad: 26 horas cátedra

Unidad Nº3:

Título: **PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.**

Contenidos: Estadísticas, probabilidad y ruido. Precisión y exactitud. Filtros digitales FIR y IIR. Transformada Z como recurso para la implementación de filtros IIR y FIR. Uso de la transformada bilineal para digitalizar sistemas de tiempo continuo. FFT y DFT. Algoritmos para la multiplicación y división en el sistema binario. Coma flotante, norma IEEE. Aritmética de punto fijo. DSP en sistemas embebidos. programación en C de sistemas embebidos utilizando normas de calidad.

Carga horaria por Unidad: 26 horas cátedra

Unidad N°4:

Título: **CONCEPTOS DE DISEÑO DIGITAL AVANZADO**

Contenidos: Los HDL en el diseño digital. Niveles de abstracción. Diseño a nivel RTL. Máquina de Estado Finito. Modelo Control / DataPath. Diseño a nivel sistema. Sistemas embebidos – SoC. Técnicas de verificación del diseño. Guías para síntesis. Introducción al diseño de circuitos impresos para sistemas digitales de alta velocidad. Criterios de EMI, EMC e integridad de señales.

Carga horaria por Unidad: 32 horas cátedra

Unidad N°5:

Título: **DSP EN LÓGICA PROGRAMABLE.**

Contenidos: Implementación de diseños a nivel sistema. Descripción de sistemas de procesamiento de señales. Frecuencia de trabajo, latencia, distribución de reloj del sistema. Verificación de descripción de hardware, cobertura de código, confiabilidad. OSVVM. Métodos de descripción de sistemas de alta confiabilidad. TMR. Metaestabilidad. Co-simulación Hardware / Software. Hardware in the Loop.

Carga horaria por Unidad: 32 horas cátedra

Unidad N°6:

Título: **REDES DE DATOS.**

Contenidos: Modelo OSI y TCP/IP. Topología de redes. Redes de computadoras. Redes industriales. Buses de campo. Protocolos Modbus. Profibus. Profinet. Protocolo MQTT para IoT. Introducción a las redes inalámbricas, topologías y normas.

Carga horaria por Unidad: 24 horas cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	20
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	25
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	35

Bibliografía Obligatoria:

Uwe Meyer-Baese. (2007). Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays. Springer-Verlag

Oppenheim, Schafer, Buck. (1999) Discrete-Time signal processing. Prentice Hall.

Rodríguez Penin, Aquilino. (2007) Sistemas SCADA. Alfaomega:Marcombo

Tanenbaum.(2009). Sistemas operativos modernos. Pearson: Prentice Hall

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

B. A. Sheno. (2006). Introduction to Digital Signal Processing and Filter Design. Wiley Interscience.

Shoab Ahmed Khan (2011). Digital Design of Signal Processing Systems A Practical Approach. Wiley.

Stuart G McCrady. Designing SCADA application software a practical approach (2013)-Elsevier.

Howard Johnson, Martin Graham. (1993) - High-Speed Digital Design_ A Handbook of Black Magic. Prentice Hall

Howard Johnson. (2003). *High Speed Signal Propagation_ Advanced Black Magic*. Prentice Hall

Brodsky, Jacob_ Radvanovsky, Robert.(2016). *Handbook of SCADA_control systems security* .CRC Press

Volnei A. Pedroni . (2020). *Circuit Design with VHDL*. The MIT Press.

Charles H. Roth, Lizy Kurian John. (2018). *Digital Systems Design Using VHDL 3rd Edition*. Cengage Learning

11. Metodología de enseñanza

Durante el desarrollo de la materia, se utilizará la lección magistral participativa combinada con la realización de ejercicios, ya sean individuales o en pequeños grupos, para aplicar los conocimientos que el docente desarrolle. Se buscará fijar los conceptos a través de la experimentación directa de los mismos.

Se hará uso intensivo del aprendizaje cooperativo en grupos pequeños, trabajando en ejercicios prácticos, ya sean de cálculos y simulación o en talleres dirigidos en los laboratorios locales. Se hará uso de la formación experimental en laboratorios de acceso local, donde los estudiantes realizarán la implementación de los conceptos desarrollados en la materia. Dentro del laboratorio, operarán los instrumentos y equipos que encontrarán en su vida profesional. Al llegar a las instancias finales de la materia, se hará uso de la mediación pedagógica de aprendizaje basado en diseño, lo cual llevará a los estudiantes a aplicar los saberes obtenidos durante el cursado para diseñar, armar y probar un equipo funcional. Este proyecto final involucrará un informe escrito, donde se evaluará la redacción, que durante el cursado se irá enseñando en distintas prácticas e informes evaluados, así como también un coloquio individual que permitirá evaluar el dominio de los saberes técnicos y la capacidad de comunicación del estudiante.

12. Recomendaciones para el estudio

La cátedra hará uso del aula virtual para compartir información, como ser presentaciones, enunciados de trabajos prácticos, cuestionarios guías etc, muchos de ellos serán obligatorios y servirán para ir monitoreando las actividades de los estudiantes, se recomienda completarlos de manera responsable, ya que es un mecanismo de realimentación importante para la cátedra.

Se mantendrá algún canal de comunicaciones virtuales continuo con los estudiantes, como ser Telegram o whatsapp para poder evacuar dudas y colaborar con el proceso de construcción de conocimientos durante el desarrollo de actividades fuera del horario de cursado.

La bibliografía de la cátedra se encuentra en idioma inglés, para fomentar su uso en la literatura técnica, por lo tanto, es recomendable su ejercitación.

Se recomienda llevar los trabajos prácticos de la materia al día, para evitar acumularlos y que representen un inconveniente al final del año.

El aprendizaje de forma autónoma es muy importante en esta cátedra ya que las herramientas cambian continuamente y es necesario que los estudiantes puedan adaptarse a los cambios.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Evaluaciones Sumativas

Se realizarán dos evaluaciones parciales, escritas, una a mitad de año y otra, dos semanas antes de la finalización de las clases, con ella se evaluarán los conceptos a través de la correcta aplicación de los mismos en los ejercicios planteados por la cátedra.

Evaluaciones Formativas

Presentación de informes con los resultados obtenidos de los trabajos prácticos grupales de laboratorio y posterior coloquio oral, donde se califica de manera individual a cada integrante del grupo. Los grupos de trabajo serán de tres integrantes, los docentes designarán para cada trabajo práctico el rol que cumplirá cada integrante del grupo.

En los coloquios se verificará el correcto desarrollo de las actividades planteadas en cada trabajo práctico, la generación del informe correspondiente, siguiendo las consideraciones establecidas por la cátedra, y el desempeño de cada integrante para comunicar eficientemente los resultados obtenidos. Esta metodología de evaluación, se aplicará también al proyecto que se presentará al final del cursado de la materia y tendrá como objetivo permitir la aprobación directa de la misma.

Descripción de los Criterios de Evaluación

Criterio Evaluación 1	Diseña y codifica software capas de implementar un instrumento virtual.
Criterio Evaluación 2	Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar y codificar software para sistemas embebidos.
Criterio Evaluación 3	Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar sistemas y dispositivos en HDL.
Criterio Evaluación 4	Utiliza correctamente los reportes que provee la herramienta de desarrollo para justificar el correcto funcionamiento de los dispositivos que diseña en HDL.
Criterio Evaluación 5	Distingue los distintos componentes que conforman la electrónica básica de los sistemas aeronáuticos y aeroespaciales.
Criterio Evaluación 6	Diseña en un lenguaje de programación de alto nivel un algoritmo de navegación básico.
Criterio Evaluación 7	Calcula los errores esperados en los sistemas de conversión de dato debido a las limitaciones intrínseca de los mismos.

Criterio Evaluación 8	Construye a partir de sistemas presentados en tiempo continuo, su homologo digital utilizando las transformadas adecuadas.
Criterio Evaluación 9	Establece la frecuencia de muestreo de un sistema digital, basándose en el conocimiento del sistema de tiempo continuo.
Criterio Evaluación 10	Crea funciones de conversión que permite llevar señales analógicas a señales digitales representadas en punto flotante y punto fijo.
Criterio Evaluación 11	Codifica programas para sistemas embebidos siguiendo normas específicas.
Criterio Evaluación 12	Diseña, siguiendo todos los pasos establecidos, maquinas de estado finito que luego son implementadas en HDL.
Criterio Evaluación 13	Aplica los lineamientos correctos al definir el layout de un circuito impreso que se utilizará en sistemas digitales de alta velocidad.
Criterio Evaluación 14	Elabora esquemas de redes industriales definiendo correctamente su jerarquía.
Criterio Evaluación 15	Analiza y expone correctamente los informes de timing que generan las herramientas de diseño de sistemas en HDL.
Criterio Evaluación 16	Define correctamente los conceptos de cobertura de código durante el diseño y ejecución de una simulación de hardware.
Criterio Evaluación 17	Configura correctamente una red de computadoras de área local, aplicando los conceptos relacionados con la misma.
Criterio Evaluación 18	Diseña correctamente las funciones de software necesarias para decodificar un protocolo de comunicaciones.
Criterio Evaluación 19	Trabaja en forma grupal para realizar todas las tareas establecidas en el diseño de los sistemas.
Criterio Evaluación 20	Analiza correctamente la información al momento de tomar decisiones de diseño.
Criterio Evaluación 21	Define correctamente los conceptos durante las exposiciones orales.
Criterio Evaluación 22	Produce informes correctamente redactados y con la información adecuada para justificar sus proyectos.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	<p>U.1: INSTRUMENTACION VIRTUAL</p> <p>U.2: ACONDICIONAMIENTO Y ADQUISICIÓN DE SEÑALES</p>	<p>Lección Magistral Participativa</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales</p> <p>Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños</p> <p>Operación de I,EyM</p> <p>Presentaciones Escritas</p> <p>Presentaciones Orales</p> <p>Los estudiantes, en grupo de no más de tres integrantes, realizarán el desarrollo completo de un instrumento virtual. La presentación del instrumento incluirá un informe escrito y una defensa oral.</p>	<p>CE 1: Diseña y codifica software capas de implementar un instrumento virtual.</p> <p>CE 5: Distingue los distintos componentes que conforman la electrónica básica de los sistemas aeronáuticos y aeroespaciales.</p> <p>CE 6: Diseña en un lenguaje de programación de alto nivel un algoritmo de navegación básico.</p> <p>CE 7: Calcula los errores esperados en los sistemas de conversión de dato debido a las</p>	<p>Horas teórico- practicas:8</p> <p>Horas</p> <p>Practicas(Laboratorio): 10</p> <p>Horas Extra áulicas: 18</p>

			<p>limitaciones intrínseca de los mismos.</p> <p>CE 9: Establece la frecuencia de muestreo de un sistema digital, basándose en el conocimiento del sistema de tiempo continuo.</p> <p>CE 10: Crea funciones de conversión que permite llevar señales analógicas a señales digitales representadas en punto flotante y punto fijo.</p> <p>CE 14: Elabora esquemas de redes industriales definiendo correctamente su jerarquía.</p> <p>CE 19: Trabaja en forma grupal para realizar todas las tareas establecidas en el diseño de los sistemas.</p>	
--	--	--	---	--

			<p>CE 20: Analiza correctamente la información al momento de tomar decisiones de diseño.</p> <p>CE 21: Define correctamente los conceptos durante las exposiciones orales.</p> <p>CE 22: Produce informes correctamente redactados y con la información adecuada para justificar sus proyectos..</p>	
RA 2	U.3: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.	<p>Lección Magistral Participativa</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales</p> <p>Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños</p> <p>Operación de I,EyM</p> <p>Presentaciones Escritas</p> <p>Los estudiantes diseñaran y programaran filtros digitales, utilizando aplicaciones</p>	<p>CE 5: Distingue los distintos componentes que conforman la electrónica básica de los sistemas aeronáuticos y aeroespaciales.</p> <p>CE 6: Diseña en un lenguaje de programación de alto nivel un algoritmo de navegación básico.</p> <p>CE 7: Calcula los errores esperados en los sistemas de conversión de dato debido a las</p>	<p>Horas teórico - practicas:10</p> <p>Horas Practicas(Laboratorio): 14</p> <p>Horas Extra áulicas: 24</p>

		<p>específicas para obtener los coeficientes que luego utilizarán en los filtros digitales. El resultado de lo realizado se presentará en informes escritos.</p>	<p>limitaciones intrínseca de los mismos. CE 9: Establece la frecuencia de muestreo de un sistema digital, basándose en el conocimiento del sistema de tiempo continuo. CE 10: Crea funciones de conversión que permite llevar señales analógicas a señales digitales representadas en punto flotante y punto fijo.</p>	
RA 3	<p>U.1: INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL. U.3: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.</p>	<p>Lección Magistral Participativa Talleres dirigidos en laboratorios locales Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños Operación de I,EyM Presentaciones Escritas Presentaciones Orales</p> <p>Los estudiantes, en grupo de no más de tres integrantes, realizarán el desarrollo completo de un instrumento virtual. La presentación del instrumento</p>	<p>CE 1: Diseña y codifica software capas de implementar un instrumento virtual. CE 2: Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar y codificar software para sistemas embebidos. CE 3: Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar sistemas y dispositivos en HDL. CE 8: Construye a partir de sistemas presentados en tiempo continuo, su homólogo digital utilizando las transformadas adecuadas.</p>	<p>Horas teórico - practicas:6 Horas Practicas(Laboratorio): 10 Horas Extra áulicas: 16</p>

		<p>incluirá un informe escrito y una defensa oral.</p>	<p>CE 11: Codifica programas para sistemas embebidos siguiendo normas específicas. CE 14: Elabora esquemas de redes industriales definiendo correctamente su jerarquía.</p>	
RA 4	<p>U.3: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES. U.4: CONCEPTOS DE DISEÑO DIGITAL AVANZADO. U.5: DSP EN LOGICA PROGRAMABLE.</p>	<p>Lección Magistral Participativa Talleres dirigidos en laboratorios locales. Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños Operación de I,EyM Presentaciones Escritas Presentaciones Orales</p> <p>Los estudiantes diseñaran y programaran sistemas de procesamiento digital de señales en lógica programable, desarrollaran los archivos de validación y someterán al diseño a ensayos que validen su correcto funcionamiento. Presentaran un informe y una presentación oral con los resultados obtenidos y los criterios aplicados.</p>	<p>CE 4: Utiliza correctamente los reportes que provee la herramienta de desarrollo para justificar el correcto funcionamiento de los dispositivos que diseña en HDL. CE 5: Distingue los distintos componentes que conforman la electrónica básica de los sistemas aeronáuticos y aeroespaciales. CE 6: Diseña en un lenguaje de programación de alto nivel un algoritmo de navegación básico. CE 7: Calcula los errores esperados en los sistemas de conversión de dato debido a las limitaciones intrínseca de los mismos. CE 9: Establece la frecuencia de muestreo de un sistema digital,</p>	<p>Horas teórico - practicas:8 Horas Practicas(Laboratorio): 10 Horas Extra áulicas: 18</p>

			<p>basándose en el conocimiento del sistema de tiempo continuo.</p> <p>CE 10: Crea funciones de conversión que permite llevar señales analógicas a señales digitales representadas en punto flotante y punto fijo.</p> <p>CE 12: Diseña, siguiendo todos los pasos establecidos, maquinas de estado finito que luego son implementadas en HDL.</p> <p>CE 13: Aplica los lineamientos correctos al definir el layout de un circuito impreso que se utilizará en sistemas digitales de alta velocidad.</p>	
RA 5	U.3: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.	<p>Lección Magistral Participativa</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales.</p> <p>Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños</p> <p>Operación de I,EyM</p> <p>Presentaciones Escritas</p> <p>Presentaciones Orales</p>	<p>CE 2: Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar y codificar software para sistemas embebidos.</p> <p>CE 3: Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar sistemas y dispositivos en HDL.</p> <p>CE 8: Construye a partir de sistemas presentados en tiempo continuo, su</p>	<p>Horas teórico- practicas:6 Horas</p> <p>Practicas(Laboratorio): 10</p> <p>Horas Extra áulicas: 16</p>

		<p>Los estudiantes diseñaran y programaran sistemas de procesamiento digital de señales en lógica programable, desarrollaran los archivos de validación y someterán al diseño a ensayos que validen su correcto funcionamiento. Presentaran un informe y una presentación oral con los resultados obtenidos y los criterios aplicados.</p>	<p>homologo digital utilizando las transformadas adecuadas. CE 11: Codifica programas para sistemas embebidos siguiendo normas específicas. CE 22: Produce informes correctamente redactados y con la información adecuada para justificar sus proyectos.</p>	
RA 6	<p>U.1: INSTRUMENTACION VIRTUAL. U.6: REDES DE DATOS.</p>	<p>Lección Magistral Participativa Talleres dirigidos en laboratorios locales. Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños Operación de I,EyM Presentaciones Escritas Presentaciones Orales.</p> <p>Los estudiantes incorporan al instrumento virtual la capacidad de conectarse a una red ModBus por RS485. Los resultados del trabajo serán presentados en un informe escrito con coloquio evaluativo</p>	<p>CE 1: Diseña y codifica software capas de implementar un instrumento virtual. CE 14: Elabora esquemas de redes industriales definiendo correctamente su jerarquía. CE 17: Configura correctamente una red de computadoras de área local, aplicando los conceptos relacionados con la misma. CE 18: Diseña correctamente las funciones de software necesarias para decodificar un protocolo de comunicaciones.</p>	<p>Horas teórico -practicas :6 Horas Practicas(Laboratorio): 10 Horas Extra áulicas: 16</p>

			<p>CE 19: Trabaja en forma grupal para realizar todas las tareas establecidas en el diseño de los sistemas.</p> <p>CE 20: Analiza correctamente la información al momento de tomar decisiones de diseño.</p>	
RA 7	<p>U.2: ACONDICIONAMIENTO Y ADQUISICIÓN DE SEÑALES.</p> <p>U.3: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.</p>	<p>Lección Magistral Participativa</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales.</p> <p>Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños</p> <p>Operación de I,EyM</p> <p>Presentaciones Escritas</p> <p>Presentaciones Orales</p> <p>Los estudiantes, en grupo de no más de tres integrantes, realizaran el desarrollo completo de un instrumento virtual. La presentación del instrumento incluirá un informe escrito y una defensa oral.</p>	<p>CE 2: Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar y codificar software para sistemas embebidos.</p> <p>CE 3: Utiliza las herramientas adecuadas para diseñar sistemas y dispositivos en HDL.</p> <p>CE 5: Distingue los distintos componentes que conforman la electrónica básica de los sistemas aeronáuticos y aeroespaciales.</p> <p>CE 6: Diseña en un lenguaje de programación de alto nivel un algoritmo de navegación básico.</p> <p>CE 7: Calcula los errores esperados en los sistemas de conversión de dato debido a las limitaciones intrínseca de los mismos.</p>	<p>Horas teórico - practicas:6 Horas</p> <p>Practicas(Laboratorio): 6 Horas Extra áulicas: 12</p>

			<p>CE 8: Construye a partir de sistemas presentados en tiempo continuo, su homólogo digital utilizando las transformadas adecuadas.</p> <p>CE 9: Establece la frecuencia de muestreo de un sistema digital, basándose en el conocimiento del sistema de tiempo continuo.</p> <p>CE 10: Crea funciones de conversión que permite llevar señales analógicas a señales digitales representadas en punto flotante y punto fijo.</p> <p>CE 11: Codifica programas para sistemas embebidos siguiendo normas específicas.</p> <p>CE 19: Trabaja en forma grupal para realizar todas las tareas establecidas en el diseño de los sistemas.</p> <p>CE 20: Analiza correctamente la información al momento de tomar decisiones de diseño.</p> <p>CE 21: Define correctamente los</p>	
--	--	--	--	--

			conceptos durante las exposiciones orales. CE 22: Produce informes correctamente redactados y con la información adecuada para justificar sus proyectos.	
--	--	--	---	--

14. Condiciones de aprobación

Para que el estudiante quede en condición de regular deberá:

1. Asistir al 75% de las clases.
2. Aprobar los dos exámenes parciales, ambos tendrán una instancia de recuperación, podrá recuperar los dos parciales. Los exámenes se aprueban con 6.
3. Presentar y aprobar el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio, incluyendo el coloquio de cada uno de ellos, para el coloquio tendrá un máximo de dos oportunidades. Se aprueban con 6.

Para que el estudiante pueda acceder a la condición de aprobación directa deberá:

1. Cumplir con las condiciones para ser alumno regular.
2. Desarrollar y poner en funcionamiento un sistema funcional, aplicando las competencias adquiridas durante el cursado. La evaluación del trabajo incluirá un coloquio, que contará con una instancia de recuperación. El sistema a desarrollar deberá contar con el aval de la cátedra, por lo tanto, primero se debe presentar el anteproyecto que debe contener como mínimo las especificaciones del sistema a desarrollar y la forma en que esas especificaciones serán validadas.
3. La nota de aprobación será el promedio de todas las evaluaciones efectuadas en la materia.

15. Modalidad de examen

El Examen Final incluirá todo el contenido especificado en el programa analítico de la materia, y será teórico práctico.

El tiempo asignado al Examen Final es de 120 Minutos.

El resultado de la evaluación estará expresado en números enteros dentro de la escala del (uno) al 10 (diez). Para la aprobación de la Asignatura se requerirá como mínimo 6 (seis) puntos, escala establecida en el reglamento de estudios Ordenanza 1549/2016.

16. Recursos necesarios

Laboratorio equipado con computadoras, sistemas embebidos y placas de desarrollo de sistemas con procesadores digitales de señales.

Son necesarias fuentes de alimentación, multímetros, osciloscopios, generador de señales, placas de interfaces USB RS485/RS232/TTL.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Francisco Guillermo Gutierrez	Dedicación:	1 DS
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Jefe de Trabajos Prácticos	Dimas Benasulin	Dedicación:	1 DS
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: Indique la comisión.

Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).