

Nombre de asignatura Planificación Ciclo lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Electrónica	Carrera:	Ingeniería Electrónica
Asignatura:	Técnicas Digitales II		
Nivel de la carrera:	4 (cuarto)	Duración:	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal:	3.75 (3 horas y 45 minutos)	Carga Horaria total:	120 (ciento veinte)
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):		% horas no presenciales: (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Laiuppa Adrian Titular	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Bruno Palacios JTP	Dedicación:	Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y competencias necesarios para diseñar, calcular y producir dispositivos electrónicos de procesamiento de señales. También busca desarrollar habilidades en hardware, firmware y software para sistemas embebidos y de cómputo específico. El propósito es dotar al grupo de herramientas actualizadas en electrónica y TIC para mejorar la productividad en cualquier sector.

Para alcanzar este objetivo, se plantea un proyecto integrador de moderada complejidad. Este proyecto implica desarrollar hardware en una plataforma comercial estándar, sobre la cual se implementará el firmware y software necesarios para una aplicación real. Se divide en etapas, desde la definición de alcances hasta la elaboración del circuito impreso definitivo. Se incluyen actividades teórico/prácticas para generación automática de código, diseño de circuitos impresos y la implementación de una plataforma de hardware confiable y robusta.

En resumen, la asignatura busca proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para trabajar en electrónica y TIC, centrándose en un proyecto integrador que abarca desde el diseño hasta la implementación de dispositivos electrónicos.

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

A los fines de la enumeración de los alcances del título (AL) se ha tomado el criterio de separar aquellos que constituyen Actividades Reservadas (AR) de la carrera, tal como se indican en la Resolución Ministerial 1254/2018.

AR1: 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 comunicación de datos y sistemas irradiantes.

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1.1: 2	CG1: 3	CG6:3
CE1.2: 2	CG2: 3	CG 7:3
CE1.4: 2	CG3: 3	CG 8:2
	CG4: 3	CG 9:3
	CG5: 2	CG10:2

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 comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

Se tributa a través del hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software asociado. Esta competencia alcanza AR1.

CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.

Se tributa a través de la implementación de problemas prácticos en los sistemas digitales. Uso de entrada salida en microcontroladores, timers, sistema de interrupciones entre otros.

CE 1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.

Se tributa a través de proyectar de problemas reales basados en microcontroladores y llevarlos a la práctica.

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Se tributa a través de identificar, formular y resolver la guía de actividades prácticas.

CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

Se tributa a través de Generar ideas y conceptos para abordar el problema planteado con más de una alternativa resolutoria si la hubiere.

CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.

#esta competencia guarda relación con la anterior incluyendo la puesta en marcha de un repertorio conductual más complejo ya que el grupo de estudiantes establece mecanismos de control de las alternativas resolutorias anteriormente planteadas.

CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

#

CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias Sociales Políticas y Actitudinales

CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CG7: Comunicarse con efectividad.

CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

CG9: Aprender en forma continua y autónoma.

CG10: Actuar con espíritu emprendedor.

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje

4.1. Propósito

Posibilitar el desarrollo de competencias en Técnicas Digitales y el dominio de sistemas embebidos como contribución de esta asignatura al ejercicio profesional de la ingeniería en el contexto social, productivo, ético, legal, social y humanitario en la actualidad y prospectivo.

4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Que el grupo de estudiantes sea capaz de:

- Diseñar hardware de sistemas embebidos y sus interfaces con el mundo real, para un rango de aplicaciones amplio.
- Desarrollar firmware para sistemas embebidos.
- Desarrollar proyectos de software que involucren un Sistema Operativo de Tiempo Real (RTOS), su relación con los recursos de hardware de la CPU, y sus requerimientos particulares.

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

OC1: Hardware de sistemas embebidos y sus interfaces con el mundo real

RA1: Diseña hardware de sistemas embebidos y sus interfaces con el mundo real **para** utilizarlos en una amplia gama de aplicaciones empleando el conocimiento de arquitecturas de microcontroladores, protocolos de comunicación y programación embebida.

OC2: Firmware para sistemas embebidos

RA2: Desarrolla firmware para sistemas embebidos utilizando herramientas y lenguajes de programación adecuados (C, ASM, Python) para dominar la implementación profesional de programas que interactúen con el hardware, como sensores y actuadores, utilizando técnicas de programación de bajo nivel.

OC3: Sistemas operativos de tiempo real y su relación con el hardware

RA3: Comprende los sistemas operativos de tiempo real y su relación con el hardware con el objetivo de identificar las características y requisitos de estos sistemas para su correcta selección y configuración en un proyecto considerando soluciones de software que utilicen un sistema operativo de tiempo real para gestionar recursos y procesos en sistemas embebidos, evaluando y optimizando su desempeño.

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

Se busca planificar actividades para promover situaciones que generen aprendizajes significativos en el grupo de estudiantes con relación a su modalidad de trabajo entendiendo el estudio como trabajo, sus intereses y sus aptitudes.

Se abordan problemas ingenieriles, vinculados con la realidad profesional en grados de complejidad creciente.

Se ha buscado secuenciar los contenidos con las teorías del aprendizaje, los procedimientos didácticos con los principios lógicos científicos y profesionales.

En el caso de Técnicas Digitales II, y a fin de poder satisfacer los postulados anteriores, se promueve la vinculación con el resto de las asignaturas del nivel y las tecnologías aplicadas.

Medidas Electrónicas I

La vinculación se da a través de los principios de la metrología que se emplean en los sistemas de adquisición y procesamiento de datos.

Al diseñar un sistema de adquisición y/o medición se minimizan los errores sistemáticos de método e instrumental y en la selección de los componentes se buscan los adecuados para la velocidad de la medición, resolución, exactitud y precisión necesarias para las especificaciones propuestas.

En la selección de transductores se buscará el más adecuado para la magnitud a medir y para la exactitud requerida.

Algunos de los proyectos integradores realizados por el grupo de estudiantes consisten en sistemas de adquisición y almacenamiento de información analógica.

Sistemas de comunicaciones

Con esta asignatura se compartirán los principios de muestreo (con los teoremas asociados), comunicación serie y los principios de manejo de errores en las comunicaciones.

Buena parte de los proyectos integradores planteados por estudiantes se basan en el empleo de dispositivos inteligentes para establecer comunicaciones digitales entre, típicamente, un microcontrolador y un dispositivo exterior.

Electrónica Aplicada II

En esta asignatura se analizan en detalle los amplificadores operacionales y los efectos de la realimentación, importantes para el estudio de los conversores D/A y A/D, el empleo de comparadores, seguidores de tensión integradores y derivadores y los circuitos de muestreo y retención con los problemas de ancho de banda y velocidad involucrados.

Se requerirá de esta asignatura para el diseño de los circuitos acondicionadores de señal de entrada a los conversores A/D y de salida de los D/A, para lograr las características de nivel de señal, potencia y ancho de banda.

Teoría de los Circuitos II

Los principios de los filtros activos son necesarios para el desarrollo de los filtros antialiasing presentes en las etapas previas de los conversores A/D y en los circuitos de acondicionamiento de señal de entrada y salida.

También se aprovechan las características de la familia de microcontroladores Cortex M4 para implementar filtros digitales (FIR) que son presentados en esta asignatura.

6. Metodología de enseñanza

La materia plantea dos instancias de desarrollo interrelacionadas

RA1: Diseña hardware de sistemas embebidos y sus interfaces con el mundo real **para** utilizarlos en una amplia gama de aplicaciones empleando el conocimiento de arquitecturas de microcontroladores, protocolos de comunicación y programación embebida

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase 40 horas	Fuera clase 40 horas
I, II, IV, VI, VII,VIII, IX, X	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes.	Organización de conceptos y casos. Complemento con video contrastante.
	Operación de instrumentos, herramientas y equipos	Lectura de procedimientos y seguridad. Preparación de condiciones para operar. Manipulación de instrumentos, herramientas y equipos. Registro de datos (proceso y producto).	Análisis de datos obtenidos. Elaboración y presentación de formulario de producción.
	Observación de experimento	Presentación de guía de trabajo. Registro de observaciones en el laboratorio. Ordenamiento de datos. Análisis de datos.	Elaboración de informe. Presentación en aula virtual

RA2: Desarrolla firmware para sistemas embebidos utilizando herramientas y lenguajes de programación adecuados (C, ASM, Python) para dominar la implementación profesional de programas que interactúen con el hardware, como sensores y actuadores, utilizando técnicas de programación de bajo nivel.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase 40 horas	Fuera clase 40 horas
I, II, IV, VI, VII,VIII, IX, X	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes.	Organización de conceptos y casos. Complemento con video contrastante.
	Operación de instrumentos, herramientas y equipos	Lectura de procedimientos y seguridad. Preparación de condiciones para operar. Manipulación de instrumentos, herramientas y equipos. Registro de datos (proceso y producto).	Análisis de datos obtenidos. Elaboración y presentación de formulario de producción.
	Observación de experimento	Presentación de guía de trabajo. Registro de observaciones en el laboratorio. Ordenamiento de datos. Análisis de datos.	Elaboración de informe. Presentación en aula virtual

RA3: Comprende los sistemas operativos de tiempo real y su relación con el hardware con el objetivo de identificar las características y requisitos de estos sistemas para su correcta selección y configuración en un proyecto considerando soluciones de software que utilicen un sistema operativo de tiempo real para gestionar recursos y procesos en sistemas embebidos, evaluando y optimizando su desempeño.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase 40 horas	Fuera clase 40 horas
III, V	Exposición Dialogada	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes.	Organización de conceptos y casos. Complemento con video contrastante. .
	Operación de instrumentos, herramientas y equipos	Lectura de procedimientos y seguridad. Preparación de condiciones para operar.	Análisis de datos obtenidos. Elaboración y presentación de formulario de producción.

		Manipulación de instrumentos, herramientas y equipos. Registro de datos (proceso y producto).	
	Observación de experimento	Presentación de guía de trabajo. Registro de observaciones en el laboratorio. Ordenamiento de datos. Análisis de datos.	Elaboración de informe. Presentación en aula virtual

7. Recomendaciones para el estudio

Se presentan algunas sugerencias basadas en la experiencia de cursos previos con el objetivo de optimizar el tiempo dedicado a la materia y evitar retrasos en el cursado:

- Efectuar la lectura semanal del material recomendado por el docente y seguir la guía propuesta en el aula virtual para completar los trabajos prácticos.
- Leer anticipadamente las guías de los trabajos prácticos para comprender en su totalidad las actividades a realizar.
- Participar activamente en los espacios de consulta tanto de práctica como de teoría para encontrar respuestas a dudas frecuentes relacionadas con la asignatura.
- Completar las actividades propuestas dentro de los plazos requeridos.

8. Metodología y estrategias de evaluación

Régimen de aprobación

Se propone una evaluación continua y de proceso.

El grupo de estudiantes debe completar tres metodologías evaluadoras para la aprobación de la materia. En primer lugar, debe realizar una serie de trabajos prácticos de laboratorio de forma individual, que serán presentados y evaluados cada quince días. Para ello contarán con una clase de teoría donde se tratará el tema a desarrollar y dos clases de consulta para la entrega. La nota máxima que aportará cada trabajo práctico a la nota final del estudiante dependerá del plazo de entrega, siendo:

- 100% para quienes entreguen en tiempo y forma.
- 80% para quienes entreguen con una semana de retraso.
- 60% para quienes entreguen con dos semanas de retraso.
- 0% para quienes entreguen con más de dos semanas de retraso.

En total se presentarán 9 trabajos prácticos, que componen un total del 40% de la nota final del estudiante. En una segunda instancia y en complejidad creciente de desempeño respecto de la inicial, en forma individual o grupal (máximo 2 estudiantes por grupo), deberán realizar una exposición oral sobre un tema determinado por sorteo dentro de un listado previamente definido. Dicha exposición será de 30 minutos y contará con 10 minutos para preguntas y respuestas y representará el 20% de la nota final del estudiante. Finalmente, con el mismo formato individual o grupal antes mencionado, los estudiantes deben producir, a modo de trabajo integrador, un dispositivo electrónico propuesto por ellos mismos, el cual contemplará un mínimo de características definidas por el docente para asegurar la implementación de lo aprendido

durante las etapas anteriores. También se les solicitará cumplan con la entrega de tres (3) informes de avances de proyecto.

Los docentes de la cátedra realizarán la evaluación final de los proyectos integradores, para lo cual los estudiantes deberán hacer entrega de un manual de usuario y de un manual técnico de reparaciones. Dicho trabajo integrador representa el 40% de la nota final.

Si de la suma de los porcentajes obtenidos en los puntos antes mencionados es de 80% o más, el alumno obtendrá la aprobación directa de la materia.

En caso de que la suma de los porcentajes obtenidos sea inferior al 80% pero mayor de 60% el alumno regularizará la materia. Para dicho caso la aprobación de la materia será a través de la implementación de funcionalidades extras en su proyecto integrador que justifiquen lo faltante en los prácticos y/o exposición oral.

RA1: Diseña hardware de sistemas embebidos y sus interfaces con el mundo real para utilizarlos en una amplia gama de aplicaciones empleando el conocimiento de arquitecturas de microcontroladores, protocolos de comunicación y programación embebida.

Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de Evaluación	Tipos de Evaluación
Es capaz de diseñar hardware para sistemas embebidos y crear interfaces para interactuar con el mundo real, con una amplia gama de aplicaciones. Esto incluye el conocimiento de arquitecturas de microcontroladores, protocolos de comunicación, programación embebida.	Resolución de ejercicios	Rúbrica	Formativa. Auto o coevaluación. Individual o grupal.
	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación (puede ser en aula virtual, Google forms o papel).	Sumativa. Heteroevaluación. Individual.
	Laboratorios (incluyen desarrollo y ensayo de software, y firmware)	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa / Grupal Sumativa / Individual
	Presentación escrita de informe de laboratorio	Rúbrica	Sumativa / Grupal

RA2: Desarrolla firmware para sistemas embebidos utilizando herramientas y lenguajes de programación adecuados (C, ASM, Python) para dominar la implementación profesional de programas que interactúen con el hardware, como sensores y actuadores, utilizando técnicas de programación de bajo nivel.

Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de Evaluación	Tipos de Evaluación
Desarrollar firmware para sistemas embebidos utilizando herramientas y lenguajes de programación adecuados diseñando e implementar	Resolución de ejercicios	Rúbrica	Formativa. Auto o coevaluación. Individual o grupal.
	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación (puede ser en aula virtual, google forms o papel).	Sumativa. Heteroevaluación. Individual.

programas que interactúen con el hardware, como sensores y actuadores, utilizando técnicas de programación de bajo nivel. También será capaz de integrar diferentes módulos de software y realizar pruebas para asegurar el correcto funcionamiento del firmware.	Laboratorios (incluyen desarrollo y ensayo de software, y firmware)	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa / Grupal Sumativa / Individual
	Presentación escrita de informe de laboratorio	Rúbrica	Sumativa / Grupal

RA3: Comprende los sistemas operativos de tiempo real y su relación con el hardware con el objetivo de identificar las características y requisitos de estos sistemas para su correcta selección y configuración en un proyecto considerando soluciones de software que utilicen un sistema operativo de tiempo real para gestionar recursos y procesos en sistemas embebidos, evaluando y optimizando su desempeño.			
Criterios de Evaluación.	Actividades de Evaluación.	Instrumentos de Evaluación.	Tipos de Evaluación.
Resultado de Aprendizaje 3: Comprender los conceptos fundamentales de los sistemas operativos de tiempo real y su relación con el hardware. Identificar las características y requisitos de los sistemas operativos de tiempo real para su correcta selección y configuración en un proyecto. Diseñar e implementar soluciones de software que utilicen un sistema operativo de tiempo real para gestionar recursos y procesos en sistemas embebidos. Evaluar y	Resolución de ejercicios	Rúbrica	Formativa. Auto o coevaluación. Individual o grupal.
	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación (puede ser en aula virtual, google forms o papel).	Sumativa. Heteroevaluación. Individual.
	Laboratorios (incluyen desarrollo y ensayo de software, y firmware)	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa / Grupal Sumativa / Individual
	Presentación escrita de informe de laboratorio	Rúbrica	Sumativa / Grupal

	optimizar el desempeño de un sistema embebido con un sistema operativo de tiempo real.																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes</th></tr> <tr> <th></th><th></th><th>Horas en Clase</th><th>Horas fuera de clase</th><th></th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clase 1</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Contrato pedagógico - Conceptos básicos - Formulación de un proyecto. Evaluación</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 2</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Herramientas de desarrollo y depuración</td><td>Uso del proteu Ejemplos introductorios</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 3</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Herramientas de desarrollo y depuración</td><td>Uso de proteu- Problemas propuestos</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 4</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Herramientas de desarrollo y depuración</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 5</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Sistemas numéricos repaso</td><td>ejercicio práctico</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 6</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Organización de una CPU</td><td>entrega de primer laboratorio</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 7</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Creación implementación y uso de un repositorio, importancia.</td><td>uso del repositorio Mercurial, Git</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 8</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Modos de direccionamiento:</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 9</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Representación de datos e instrucciones</td><td>avance del ante proyecto</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 10</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Introducción, Presentación de la Familia Cortex M4 distintas familias y subfamilias. Pipeline. Arquitectura de los Cortex M4. Registros. Thumb-2.</td><td>Uso del Entorno de desarrollo Coocoxl,Atolix</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 11</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Repertorio de Instrucciones y Ejemplos. Sistema de Memoria. Excepciones</td><td>Primeros problemas sencillos - Movimiento de datos - Subrutinas - Análisis de registros</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>Clase 12</td><td>Laiuppa Palacios</td><td>Continuación</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr> </tbody> </table>						9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes								Horas en Clase	Horas fuera de clase			Clase 1	Laiuppa Palacios	Contrato pedagógico - Conceptos básicos - Formulación de un proyecto. Evaluación		x	x	Clase 2	Laiuppa Palacios	Herramientas de desarrollo y depuración	Uso del proteu Ejemplos introductorios	x	x	Clase 3	Laiuppa Palacios	Herramientas de desarrollo y depuración	Uso de proteu- Problemas propuestos	x	x	Clase 4	Laiuppa Palacios	Herramientas de desarrollo y depuración		x	x	Clase 5	Laiuppa Palacios	Sistemas numéricos repaso	ejercicio práctico	x	x	Clase 6	Laiuppa Palacios	Organización de una CPU	entrega de primer laboratorio	x	x	Clase 7	Laiuppa Palacios	Creación implementación y uso de un repositorio, importancia.	uso del repositorio Mercurial, Git	x	x	Clase 8	Laiuppa Palacios	Modos de direccionamiento:		x	x	Clase 9	Laiuppa Palacios	Representación de datos e instrucciones	avance del ante proyecto	x	x	Clase 10	Laiuppa Palacios	Introducción, Presentación de la Familia Cortex M4 distintas familias y subfamilias. Pipeline. Arquitectura de los Cortex M4. Registros. Thumb-2.	Uso del Entorno de desarrollo Coocoxl,Atolix	x	x	Clase 11	Laiuppa Palacios	Repertorio de Instrucciones y Ejemplos. Sistema de Memoria. Excepciones	Primeros problemas sencillos - Movimiento de datos - Subrutinas - Análisis de registros	x	x	Clase 12	Laiuppa Palacios	Continuación		x	x
9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes																																																																																									
		Horas en Clase	Horas fuera de clase																																																																																						
Clase 1	Laiuppa Palacios	Contrato pedagógico - Conceptos básicos - Formulación de un proyecto. Evaluación		x	x																																																																																				
Clase 2	Laiuppa Palacios	Herramientas de desarrollo y depuración	Uso del proteu Ejemplos introductorios	x	x																																																																																				
Clase 3	Laiuppa Palacios	Herramientas de desarrollo y depuración	Uso de proteu- Problemas propuestos	x	x																																																																																				
Clase 4	Laiuppa Palacios	Herramientas de desarrollo y depuración		x	x																																																																																				
Clase 5	Laiuppa Palacios	Sistemas numéricos repaso	ejercicio práctico	x	x																																																																																				
Clase 6	Laiuppa Palacios	Organización de una CPU	entrega de primer laboratorio	x	x																																																																																				
Clase 7	Laiuppa Palacios	Creación implementación y uso de un repositorio, importancia.	uso del repositorio Mercurial, Git	x	x																																																																																				
Clase 8	Laiuppa Palacios	Modos de direccionamiento:		x	x																																																																																				
Clase 9	Laiuppa Palacios	Representación de datos e instrucciones	avance del ante proyecto	x	x																																																																																				
Clase 10	Laiuppa Palacios	Introducción, Presentación de la Familia Cortex M4 distintas familias y subfamilias. Pipeline. Arquitectura de los Cortex M4. Registros. Thumb-2.	Uso del Entorno de desarrollo Coocoxl,Atolix	x	x																																																																																				
Clase 11	Laiuppa Palacios	Repertorio de Instrucciones y Ejemplos. Sistema de Memoria. Excepciones	Primeros problemas sencillos - Movimiento de datos - Subrutinas - Análisis de registros	x	x																																																																																				
Clase 12	Laiuppa Palacios	Continuación		x	x																																																																																				

Clase 13	Laiuppa Palacios	Modos de operación. Thread y handle. User y Privilegiado. Pasaje entre modos.	Pasaje de modos. Análisis de contexto.	x	x
Clase 14	Laiuppa Palacios	Aplicaciones de SysTick		x	x
Clase 15	Laiuppa Palacios	Herramientas de depuración incorporadas. Halting y stepping, Breakpoints y watchpoints		x	x
Clase 16	Laiuppa Palacios	Finales segundo llamado		x	x
Clase 17	Laiuppa Palacios	Receso de Invierno		x	x
Clase 18	Laiuppa Palacios	Finales tercer llamado		x	x
Clase 19	Laiuppa Palacios	Temporizadores. Reloj de tiempo real y watchdog.	Programación y empleo en sistemas con interrupciones	x	x
Clase 20	Laiuppa Palacios	ejercicios		x	x
Clase 21	Laiuppa Palacios	Manejos de bits. Bit banding e instrucciones específicas	Presentación del ante proyecto aprobación	x	x
Clase 22	Laiuppa Palacios	Acceso al hardware. Directo y con CMSIS. Descripción detallada CMSIS. Assembler. AAPCS Vinculación C y Assembler	Uso del CMSIS. Diferencias con el acceso directo a Ports	x	x
Clase 23	Laiuppa Palacios	La familia STM32F. GPIO, Relojes y Timers. RTC. NVIC.	Uso del CMSIS. Diferencias con el acceso directo a Ports	x	x
Clase 24	Laiuppa Palacios	Manejo de memoria. Unidad de protección de Memoria. Manejo de memoria	Barrido de teclado y display empleando ST32XX Uso de interrupción de timer para los mismos. Programación del NVIC.	x	x
Clase 25	Laiuppa Palacios	Memorias	Barrido de teclado y display empleando LPC17xx. Uso de interrupción de timer para los mismos. Programación del NVIC.	x	x
Clase 26	Laiuppa Palacios	Estrategias de control de periféricos. GDMA en Cortex	Uso LPCxpresso	x	x
Clase 27	Laiuppa Palacios	Asíncrona y Síncrona -RS422/3/485 intr CAN	Uso LPCxpresso	x	x

Clase 28	Laiuppa Palacios	I2C-SPI – Interfaces serie en LPC17xx. Ejemplos	Conexión de dispositivos I2C y/o SPI a Cortex	x	x
Clase 29	Laiuppa Palacios	Modems – audio GPRS ADSL y cable	Conexión de dispositivos I2C y/o SPI a Cortex	x	x
Clase 30	Laiuppa Palacios	Conversores - Conexión - Sistemas de adq de datos	Uso del Conversor del Cortex	x	x
Clase 31	Laiuppa Palacios	USB - Introducción - enumeración distintos tipos de disp.	Análisis registros involucrados USB	x	x
Clase 32	Laiuppa Palacios	Microcontroladores con USB incorporado - Cortex M3	Programación USB	x	x
Clase 33	Laiuppa Palacios	Microcontroladores con USB incorporado - Ejemplo aplic	Análisis de la conexión y enumeración.	x	x
Clase 34	Laiuppa Palacios	Presentación final del proyecto integrador		x	x

10. Recursos necesarios

Recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura:

Espacios Físicos:

Aula para actividades teóricas presenciales.

Laboratorio para el desarrollo de prototipos con los siguientes instrumentos:

Osciloscopio de hasta 100 MHz.

Generador de funciones de hasta 1 MHz.

Fuente de alimentación de 12 V de CC y una fuente variable de 3 a 20 VCC, ambas de hasta 1 A.

Soldador o estación de soldado.

Herramientas de mano como destornillador, alicate, pinza, taladro de mano, etc.

Multímetro digital.

Recursos tecnológicos de apoyo:

Proyector multimedia.

Computadora personal.

Aula virtual para desarrollo de actividades asincrónicas como entrega de trabajos prácticos y cuestionarios, entre otras.

Kit de desarrollo para microcontrolador.

Seguridad

Elementos de protección personal para realizar el mecanizado de prototipos en el laboratorio.

11. Función Docencia**11.1 Reuniones de asignatura y área**

En la materia se llevarán a cabo reuniones semanales con el propósito de monitorear la gestión administrativa, el avance en la planificación y el estado de los estudiantes. Al finalizar el período académico, después de que el docente de la materia haya sido evaluado, se llevará a cabo una reunión con el fin de analizar los resultados y, en caso necesario, implementar mejoras para el próximo año lectivo.

Por otro lado, en el área correspondiente se efectuará una reunión anual con el propósito de intercambiar opiniones y coordinar la implementación futura de los contenidos. Esta reunión es importante para establecer una visión compartida y coordinar los esfuerzos de los profesionales involucrados en el área.

11.2 Orientación de los estudiantes

Las actividades de trabajo de campo, visitas y/o pasantías son planificadas de manera personalizada para cada proyecto y se coordinan según sea necesario.

11.3. Atención de los estudiantes

En horario presencial, durante el tiempo de realización de actividades prácticas y laboratorios, los estudiantes tienen la posibilidad de consultar acerca de cuestiones teóricas y/o prácticas, recuperación de actividades y demás cuestiones que hacen al desarrollo de la asignatura.

Fuera del horario presencial se les recomienda a los estudiantes que utilicen el foro del campus virtual, a fin de que interactúen entre ellos y se ayuden a resolver problemas, aclarar dudas, etc. En caso de ser necesario los docentes intervienen en el foro para orientar.

También, en caso de que los estudiantes necesiten alguna consulta presencial fuera del horario de clase, se coordina mediante correo electrónico un horario de reunión.

12. Proyecto de Investigación en el que participa (si corresponde).

Nombre del Proyecto: SISTEMAS EMBEBIDOS DE TIEMPO REAL EN DISPOSITIVOS LÓGICOS CONFIGURABLES (FPGA)

Código SCyT: CCTCBB0008574TC

- SITIC - SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Director: CAYSSIALS RICARDO LUIS

Tipo de Proyecto: PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS

Fecha de inicio 01/01/2023 3 Fecha de finalización 1/12/2025 36 meses

12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.**13. Información Complementaria función Investigación y Extensión (si corresponde)****13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra****13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra****13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes****14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)**

-