

Carrera INGENIERIA EN ELECTRONICA		
Asignatura [3712]- [Técnicas Digitales IV]		
Trayecto Técnicas Digitales		
Año académico 2023		
Responsable / jefe de Cátedra Ing. Alejandro Fourcade		
Carga horaria semanal 4hs	Carga horaria total 64hs	Créditos
Modalidad: presencial		
Correlativas anteriores: [3705]		Correlativas posteriores: [3718]
Conocimientos necesarios		

Equipo docente		
Nombre	Cargo	Título
Alejandro Fourcade	Asociado	Ing. en Electrónica
Gustavo Sagarna	Jefe de Trabajos Prácticos	Ing. en Electrónica
Diego Turconi	Ayudante	Ing. En Electrónica

Descripción de la asignatura:

Técnicas Digitales IV es una asignatura netamente práctica donde se aplican los conocimientos obtenidos en Técnicas Digitales III para la concreción de proyectos. La integración de actuadores, sensores y módulos de comunicación permite generar proyectos con conexión a la nube donde se consolida información de procesos. Es por eso por lo que los proyectos obligatoriamente deben tener conectividad a la nube y a tableros de control generar en el alumno la visión completa de los sistemas embebidos modernos.

Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza de esta asignatura se basa en gran parte en actividades prácticas como desenlace de módulos teóricos. La idea es que las clases se compongan de un módulo teórico que luego se vea ejemplificado por una actividad práctica que utilice los conceptos transmitidos.

DESARROLLO TEORICO

El desarrollo de los puntos teóricos, están divididos claramente en secciones temáticas. Cada sección teórica se compone de una presentación de Powerpoint y videos y bibliografía de respaldo. Aproximadamente el 50% del tiempo de clase se dedica a la parte teórica, con desarrollos concéntricos y actividades auxiliares.

Es también importante resaltar la generación de material en video desde la cátedra y la selección de material complementario que expandirá los temas teóricos y facilitará la aplicación práctica.

Los temas impartidos en la clase teórica son:

- Plataformas de microcontroladores
- IDEs de desarrollo y entornos de prueba
- Buenas prácticas de programación en lenguaje C.

- Displays inteligentes, HMI en entornos industriales, tableros de control.
- Sistemas con Linux embebido.
- Integración por capas funcionales.
- Estandarización de buses de comunicación.
- Procesamiento distribuido y escalabilidad.
- Interfaces con sistemas propietarios. Conectividad Industrial.
- Estrategias de desarrollo de proyectos embebidos.
- Normas y especificaciones de diseño. Rohs, emisiones electromagnéticas, consumo.
- Tableros de control. SCADA, Industria 4.0, IIOT, IOT.

DESARROLLO PRACTICO

Cada punto teórico del programa tiene actividades prácticas realizadas por el equipo docente. Se utilizan diferentes plataformas y lenguajes de programación con la finalidad de que los alumnos se familiaricen con las estructuras básicas de programación y los módulos que componen un microcontrolador.

El desarrollo de las actividades prácticas puede llevarse a cabo con simuladores y con hardware utilizando diferentes plataformas de desarrollo de bajo costo.

Esta asignatura tiene como hito de evaluación, además de un parcial, la entrega de un proyecto final grupal (grupos de hasta 3 alumnos). El avance de este proyecto se irá controlando desde el inicio del curso y su implementación será acompañada por la teoría, que sumará herramientas para obtener resultados más complejos y compatibles con los requerimientos de la industria y el mercado.

Objetivos de aprendizaje

- Proveer al alumno del método adecuado para planificar un proyecto con sistemas embebidos, su distribución funcional y operativa en diferentes fases de desarrollo y capas de implementación hardware integrado.

Contenidos mínimos

- Microcontroladores avanzados
- Metodologías de diseño embebido
- Buenas prácticas de programación
- Conceptos de HMI (Interfaz humano-máquina)
- Sistemas operativos en entornos embebidos
- Diseño modular y estrategias de interconexión
- Procesamiento distribuido
- Comunicación con sistemas industriales
- Tableros de control e información
- Normativas medioambientales aplicadas al diseño

Competencias a desarrollar

Genéricas

Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

Aprendizaje continuo.

Comunicación efectiva.
 Desempeño en equipos de trabajo.
 Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Específicas

Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.
 Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.
 Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.
 Diseño, proyecto y cálculo de circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.
 Diseño, proyecto y cálculo de circuitos y sistemas digitales.
 Proyecto, diseño y cálculo de 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

Programa analítico	
Unidad 1	Microcontroladores Avanzados Programación de módulos por interrupciones. Modos de bajo consumo. Optimización de uso de memoria y programación sustentable. Buenas prácticas de programación. Bibliotecas y funciones. Reusabilidad de código. Código provisto por el fabricante (HAL).
Unidad 2	Inteligencia artificial aplicada a sistemas embebidos Tomas de decisión basada en IA. Desarrollo de código a través de IA para ARM. Plataformas de integración y desarrollo. Conceptos de Machine Learning y Deep Learning. Embedded AI.
Unidad 3	Metodología de desarrollo de sistemas embebidos Toma de requisitos. LEL (Léxico extendido del Lenguaje). Planificación de operaciones. Jerarquización de tareas. Desarrollo concéntrico. MVP (Minimum Viable Product). Integración de sistemas. Integración de hardware COTS.
Unidad 4	Sistemas embebidos con sistemas operativos Linux embebido. Programación en C desde el sistema operativo. Integración de plataformas. Hilos de ejecución, tareas. Manejo de periféricos. HMI (Human Machine Interface). Procesos en la nube. Integración con sistemas embebidos. Python como tablero de control.
Unidad 5	Diseño modular Jerarquización y distribución de tareas. Escalabilidad y planificación de desarrollo concéntrico. Integración de hardware COTS. Diseño e integración en un sistema final. Soporte post desarrollo. Elección de componentes y entornos de desarrollo. Normas medioambientales.
Unidad 6	Integración con sistemas existentes Comunicación en el entorno industrial. Intervención de sistemas instalados. SCADA. Tableros de control y BI (Inteligencia Empresarial). Implementación de sistemas de información integrado. Industria 4.0. Integración a sistemas de control de procesos. Sistemas avanzados de medición.

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración	Unidad
Semana 1	1	Interrupciones, modos bajo consumo, entorno IOT.	Teórico/Práctico	4 h	1
Semana 2	2	Buenas prácticas de programación. Funciones y bibliotecas. Reusabilidad de código.	Teórico/Práctico	4 h	1
Semana 3	3	Concepto de Inteligencia Artificial. Aplicación a la programación y toma de decisiones. Concepto de ML y DL.	Teórico/Práctico	4 h	2
Semana 4	4	Toma de requisitos. LEL. Jerarquización de tareas. División operativa. Concepto de MVP. Integración de hardware COTS.	Teórico/Práctico	4 h	3
Semana 5	5	Linux embebido. Instalación de S.O. y entorno de desarrollo. Integración con sistemas externos. Hilos de ejecución y programación de tareas.	Teórico/Práctico	4 h	4
Semana 6	6	HMI y tableros de control. Uso de Python para visualización de datos. Conexión a la nube.	Teórico/Práctico	4 h	4
Semana 7	7	División modular. Estandarización e interconexión de módulos. Integración de hardware de desarrollo.	Teórico/Práctico	4h	5
Semana 8	8	Normas medioambientales. Certificación de dispositivos. Integración en una unidad final. Tareas posteriores al proceso de diseño. Mantenimiento y mejoras.	Teórico/Práctico	4 h	5
Semana 9	9	Primer Parcial	Evaluación	4 h	
Semana 10	10	Integración con sistemas industriales. Protocolos y normas de seguridad. HMI en entornos industriales. Consolidación de datos.	Teórico/Práctico	4 h	5
Semana 11	11	Seguimiento de proyectos (primera entrega de prototipos). Análisis de las	Evaluación Teórico/Práctico	4 h	5

		entregas y propuestas de mejora.			
Semana 12	12	Intervención de sistemas industriales existentes. Análisis de tramas de información. Métodos de generación de interfases.	Teórico/Práctico	4 h	6
Semana 13	13	Sistemas de control. PLCs. Control y medición en sistemas industriales. Sistemas de monitoreo.	Teórico/Práctico	4 h	6
Semana 14	14	Revisión de proyectos (segunda entrega de prototipos). Entrega de documentación.	Evaluación	4 h	
Semana 15	15	Recuperatorio de primer parcial. Revisión de proyectos.	Evaluación	4 h	
Semana 16		Entrega final de proyectos y documentación. Cierre de actividades.	Evaluación	4 h	

Evaluación

Del alumno se evaluarán tanto competencias tecnológicas como sociales, políticas y actitudinales. Esto se realizará por medio de dos evaluaciones (con un recuperatorio). Las primeras evaluaciones, y su correspondiente recuperatorio, será un examen escrito en donde se pida resolución de problemas y desarrollo de un punto teórico, y contendrá los contenidos comprendidos en las unidades 1 a 4. La segunda evaluación será la presentación de un proyecto acordado con la cátedra y su correspondiente defensa. En este proyecto se contemplarán los contenidos de las unidades 5 y 6.

Primera evaluación	Semana 9	Evaluación Parcial	4 h
Recuperatorio	Semana 15	Evaluación Parcial	4 h
Segunda evaluación	Semana 16	Entrega de proyecto	4 h

Bibliografía obligatoria

Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Raspberry pi: Guía Paso a Paso Para Dominar el Hardware y Software de Raspberry pi 3	Ranny Ray	Createspace	1	2018

Construya su propio supercomputador Con Raspberry Pi	Sergio Iserte Agut, Sandra Catalán Pallarés, Rocío Carratalá Sáez, Sergio López Huguet	Alfaomega – Marcombo	1	2021
Programar la Raspberry Pi con Python	Simon Monk	Anaya	2	2018

Bibliografía complementaria recomendada

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Inteligencia Artificial en Ámbitos Educativos Propuestas Para el Trabajo en el Aula	Domingo Avalos Mariano Borba	Bonum	1	2018
IOT con ESP – Manual Práctico	Jesús Pizarro Peláez	Paraninfo	1	2020

Otros recursos obligatorios

Videos	Links provistos por la cátedra (propios u externos)
Guías de clases	Formato Presentación Powerpoint (ppt)
Trabajos Prácticos	Entrega en formato Word editable
Hojas de datos	Directamente del website del fabricante
Clases grabadas	Temas puntuales y actividades prácticas

Otros recursos complementarios

Nombre	
---------------	--