



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular**

		<b>PROGRAMA</b>			
		<b>Código en SIPE</b>	<b>Descripción en SIPE</b>		
<b>TIPO DE CURSO</b>		063	Ingeniero Tecnológico		
<b>PLAN</b>		2020			
<b>ORIENTACIÓN</b>		340	Electrónica		
<b>MODALIDAD</b>		----	Presencial		
<b>AÑO</b>		----	----		
<b>TRAYECTO</b>		----	----		
<b>SEMESTRE/ MÓDULO</b>		2	Segundo		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		80152	Programación Electrónica		
<b>ASIGNATURA</b>		99541	Programación de Dispositivos Digitales		
<b>CRÉDITOS EDUCATIVOS</b>		6			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		<b>Horas totales:</b> 64	<b>Horas semanales:</b> 4	<b>Cantidad de semanas:</b> 16	
<b>Fecha de Presentación:</b> 10/10/19	<b>Nº Resolución del CETP</b>	<b>Exp. Nº</b>	<b>Res. Nº</b>	<b>Acta Nº</b>	<b>Fecha</b> ___/___/___

## OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es comprender los tipos de programación a bajo nivel, introducirse en el uso de hardware y software abiertos, generar prototipos básicos con elementos que le permitan al estudiante utilizar sistemas electrónicos para la medida de variables físicas y circuitos de control.

Conocer la programación básica de C, identificar sus usos en instrumentos, conocer la simbología, terminología y definiciones vinculadas a la medición y adquisición de datos de las principales variables de los procesos utilizados en instrumentación industrial y control automático de procesos.

### PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Conceptos sobre programación

Tema 2: Placas de Desarrollo

Tema 3: Medidas y convertidores.

### PROGRAMA ANÁLITICO

#### TEMA 1 [8 hs]

##### 1. Conceptos sobre programación

##### 1.1. Tipos de programación de Hardware

1.1.1. Diferencias entre microcontroladores y microprocesadores

1.1.2. Tipos de programación, orientado y no orientado a objetos.

1.1.3. Diferencias entre programación C, assembler, VHDL, ABEL, etc.

##### 2. Programación en C

2.1. Manejo de variables

2.2. Comandos básicos de C (If/else, while, for, etc.)

2.3. Estructura de flujo

2.4. Interacción

#### TEMA 2 [20 hs]

##### 3. Placas de Desarrollo

- 3.1. Aspectos constructivos – micro controlador, memoria, etc.
- 3.2. Tipos de puertos. Entradas/Salidas - Analógicas/Digitales.
- 3.3. Comunicación paralelo
- 3.4. Buses de datos
- 3.5. Comunicación Serie UART
- 3.6. Dispositivos Ethernet/IP

Prácticas sugeridas:

- Realizar multiplexor en tiempo con lógica programable para 4 canales.
- Configurar una interfaz de comunicación serie UART.
- Programar contador de 4 bit con acarreo.

4. Sensores - Conceptos de medición

- 4.1. Tipos de sensores
- 4.2. Exactitud - Precisión
- 4.3. Sensibilidad (función de transferencia)
- 4.4. Histéresis

TEMA 3 [32 hs]

5. Medidas y convertidores.

- 5.1. Medidas y sistemas de Adquisición de Datos.
- 5.2. El proceso de conversión A/D.
- 5.3. Convertidores D/A.
- 5.4. Modulación PWM
- 5.5. Convertidores A/D.
- 5.6. Arquitectura de los Sistemas de Adquisición de Datos.
- 5.7. Tarjetas de adquisición de datos.
- 5.8. Simulación de sistemas
- 5.9. Instrumentación virtual.

Prácticas sugeridas:

- Realizar conversión analógica/digital de señales.
- Realizar una comunicación P2P con placas de desarrollo y cable UTP

- Utilización de variador de velocidad para pequeños motores
- Mediciones con osciloscopio
- Simulación de circuitos y programación

## METODOLOGÍA

Programación de dispositivos digitales, de carácter semestral, presenta un enfoque teórico - práctico. Cada tema permite desarrollar una clase práctica donde mostrar y confirmar lo aprendido en las clases teóricas.

Al final del curso el estudiante conoce los distintos tipos de programación de hardware, y esta familiarizado con la programación en C para placas de desarrollo populares.

El desarrollo de los temas teóricos es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

El desarrollo de los temas prácticos es realizado bajo la modalidad de ejecución de prácticas, aplicando los conocimientos impartidos para la solución y evaluación de diseños de control de procesos centrado en la ingeniería de usabilidad.

La supervisión y tutoría de las prácticas ejecutadas de los temas es realizado por parte de los docentes responsables de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

### Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 28 horas

Horas de clase práctico: 20 horas

Horas de consulta: 8 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

## EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales y complementar mediante trabajos de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- García, L., Padilla, A. & Domínguez, F. (1992). *Electrónica digital*. Madrid: McGraw-Hill.
- Padilla, A. (1994). *Electrónica general*. Madrid: McGraw-Hill.
- Artero, O. (2013). *Arduino : curso práctico de formación*. San Fernando de Henares, Madrid: RC Libros.
- Cortés, F. & Monjaraz, J. (2015). *Arduino : aplicaciones en robótica, mecatrónica e ingenierías*. México D.F.Barcelona: Alfaomega Marcombo.
- Martínez, R. (2002). *Comunicaciones analógicas y digitales básicas*. Alcalá de Henares, Madrid: Universidad de Alcalá.
- M.A. Pérez García et alter. (2004 1ra edición). “Instrumentación Electrónica”. Thomson-Paraninfo, ISBN 84-9732-166-9.
- Ramón Pallás Areny. (1998 3ra edición). “Sensores y acondicionadores de señal”. Marcombo, 1998, ISBN 84-267-1171-5.
- Antoni Mànuel et al. (2001 1ra edición). “Instrumentación virtual. Adquisición, procesado y análisis de señales”. Edicions UPC, ISBN 84-8301-473-4.
- Antonio M. Lázaro, LabVIEW 6i. (2001). “Programación Gráfica para el Control de la Instrumentación”. Ed. Paraninfo-Thomson Learning. ISBN 84-283-2339-9.
- Katsuhiko Ogata. (200). “Problemas de Ingeniería de Control utilizando Matlab”. Prentice Hall, INC.