



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO 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>		2016	2016		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		310	Metal-Mecánica		
<b>ORIENTACIÓN</b>		055	Aeronáutica		
<b>MODALIDAD</b>		-----	Presencial		
<b>AÑO</b>		1	1° año		
<b>TRAYECTO</b>		-----	-----		
<b>SEMESTRE</b>		2	2		
<b>MÓDULO</b>		-----	-----		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		5975	Aviónica		
<b>ASIGNATURA</b>		57974	Sistemas Digitales		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		-----			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		Se registrá por el anexo del reglamento			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: 128	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 27/05/2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## **FUNDAMENTACIÓN**

Las nuevas tecnologías han modificado notablemente el aspecto económico, social, cultural y tecnológico, alterando el panorama actual y de futuro de la vida activa, con relación al campo laboral. Se generan entonces nuevas necesidades de aprendizajes para todo tipo de personas en todo tipo de lugares, al tiempo que quedan de lado capacidades, conocimientos y profesiones.

La riqueza de este curso de Nivel Terciario está justamente en su condición de tecnológicos y es en ese contexto en la enseñanza de la disciplina que estudia el conjunto de técnicas electrónicas que se aplican a la navegación aérea y espacial, para la cual es necesario un conocimiento en sistemas digitales.

En el curso de sistemas digitales se inicia a los alumnos en el conocimiento de los sistemas electrónicos digitales, los cuales son necesarios para luego aplicarlo en aviónica.

Esta asignatura, junto las impartidas en los dos primeros semestres (Física y Matemática) son la base para la asignatura Aviónica I.

## **OBJETIVOS**

La materia estudia los sistemas de procesamiento de información digital con una visión centrada en la estructura lógica y la arquitectura, teniendo en cuenta el efecto de las características de sus componentes electrónicos sobre el desempeño. Su finalidad es proporcionar al estudiante capacidad de análisis y diseño de circuitos y sistemas digitales. Algunos temas incluidos son:

- Análisis, síntesis y técnicas de implementación de circuitos digitales básicos.
- Conocimiento de operación y arquitectura de sistemas digitales basados en microprocesador.
- Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de resolver un problema dado mediante una estructura digital, basada en un diseño metódico y usando bloques de relativa complejidad que en su conjunto provean interfaces de comunicación con el mundo exterior y satisfagan los requerimientos

### **UNIDAD 1: Sistema numérico y códigos.**

Contenidos:

- ✓ Conversiones binario-decimal-binario.
- ✓ Sistemas Numéricos
- ✓ Código BCD, Gray, alfanumérico
- ✓ Método para detección de errores.

Competencias específicas:

- Emplear métodos para conversiones de decimal a binario.
- Realizar conversiones de los sistemas octal o hexadecimal a los sistemas binario o decimal.
- Expresar números decimales mediante el código BCD.
- Comprender la diferencia entre el código BCD y el binario directo.
- Mencionar las principales diferencias entre el código Gray y el binario
- Describir el método de paridad para la detección de errores
- Determinar la paridad (par o impar) de un dato digital.

**UNIDAD 2: Compuertas lógicas y álgebras booleanas**

Contenidos:

- ✓ Álgebra de Boole y compuertas lógicas.
- ✓ Operaciones y propiedades básicas.
- ✓ Teoremas y leyes principales.
- ✓ Representaciones canónicas.
- ✓ Símbolos lógicos estándar IEEE y ANSI

Competencias específicas:

- Analizar el circuito INVERSOR
- Describir las operaciones de las tablas de verdad para compuertas AND, NAND, OR, NOR.
- Escribir la expresión booleana para las compuertas lógicas y las combinaciones de compuertas lógicas.
- Implementar circuitos lógicos con el empleo de compuertas AND, OR y NOT básicas.

- Simplificar circuitos lógicos complejos mediante la aplicación de varias reglas y leyes del álgebra Boole.
- Simplificar ecuaciones booleanas complejas aplicando teorema de DeMorgan.
- Explicar las ventajas que ofrece el dibujo de diagrama de circuitos lógicos empleando para ello diversas alternativas para el símbolo estándar.

### **UNIDAD 3: Circuitos lógicos**

#### Contenidos:

- ✓ Forma de suma de productos
- ✓ Simplificación de circuitos lógicos y simplificación algebraica.
- ✓ Diseño de circuitos de lógica
- ✓ Mapas de Karnaugh.
- ✓ Circuitos lógicos y sistemas digitales.
- ✓ Lógica de interruptores.
- ✓ Lógica de compuertas.
- ✓ Flip-Flop y dispositivos relacionados.
- ✓ Circuitos combinatorios y secuenciales.
- ✓ Circuitos sumadores.
- ✓ Detección de fallas en circuitos digitales y CI.

#### Competencias específicas:

- Convertir una expresión lógica en una suma de productos.
- Llevar a cabo los pasos necesarios para deducir una expresión en forma de suma de productos.
- Usar mapa de Karnaugh
- Diseñar circuitos lógicos con y sin tabla de verdad.
- Utilizar las reglas básicas de detección de fallas en sistemas digitales.
- Deducir de los resultados medidos, las fallas de mal funcionamiento en circuitos lógicos combinatorios.
- Construir un Flip-Flop básico con compuertas NAND o NOR y analizar su operación.
- Describir las diferencias entre sistema síncrono y asíncrono.
- Comprender las diferencias entre tipos de Flip-Flop.
- Señalar aplicaciones de Flip-Flop.

- Detectar y corregir fallas en circuitos que contienen diversos tipos de Flip-Flop.

#### **UNIDAD 4: Aritmética digital**

##### Contenidos:

- ✓ Operaciones binarias
- ✓ Suma en BCD
- ✓ Aritmética hexadecimal
- ✓ Circuitos aritméticos
- ✓ Circuitos integrados aritméticos complejos
- ✓ Detección de fallas.

##### Competencias específicas:

- Ejecutar operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, con números binarios.
- Sumas y restar números hexadecimales.
- Utilizar el complemento a 2.
- Describir la operación básica de una unidad aritmética-lógica.
- Analizar la operación de un circuito multiplicador binario serial.
- Analizar varios casos de detección de fallas en circuitos sumadores/sustractores.

#### **UNIDAD 5: Contadores y registros**

##### Contenidos:

- ✓ Tipos de contadores
- ✓ Contadores en CI
- ✓ Aplicaciones
- ✓ Familias Lógicas
- ✓ Detección de fallas

##### Competencias específicas:

- Comprender la operación y características de los contadores síncronos y asíncronos.
- Construir contadores ascendentes y descendentes.

- Analizar y evaluar varios tipos de contadores prefijales.
- Reconocer y comprender la operación de varios tipos de registros.
- Aplicar las técnicas de detección de fallas empleadas en los circuitos combinatorios para detectar problemas en sistemas lógicos secuenciales.

### **UNIDAD 6: Interface con el mundo analógico**

#### Contenidos:

- ✓ Circuitos convertidores D/A y A/D.
- ✓ D/A y A/D en CI.
- ✓ Circuitos de muestreo y retención.
- ✓ Multiplexores y De multiplexores.
- ✓ Detección de fallas

#### Competencias específicas:

- Comprender la teoría de operación y las distintas limitaciones de circuitos de los distintos tipos de convertidores digital-analógico (DACs)
- Utilizar diferentes procedimientos de prueba para detectar fallas en circuitos que contienen DAC.
- Comprender la necesidad de utilizar, en conjunto con los ADCs, circuitos de muestreo y retención.
- Describir el funcionamiento de un sistema multiplexor analógico.

### **UNIDAD 7: Dispositivos de memoria**

#### Contenidos:

- ✓ Memoria ROM
- ✓ Memoria RAM (Tipos)
- ✓ Conexión entre CPU y memoria.
- ✓ Detección de fallas.

#### Competencias específicas:

- Describir la diferencia que existe entre la memoria de lectura/escritura y la de sólo lectura.
- Describir la diferencia entre las memorias de acceso secuencial y la de acceso aleatorio.

- Determinar la capacidad de un dispositivo de memoria a partir de sus entradas y salida.
- Delinear la secuencia de pasos que se siguen cuando el CPU lee o escribe en la memoria.
- Combinar CIs de memoria para formar módulos de memoria con mayor tamaño de palabra y/o capacidad.
- Utilizar los resultados de una prueba sobre un sistema de RAM o ROM para determinar las posibles de un sistema de memoria.

### **UNIDAD 8: Dispositivos lógicos programables**

#### Contenidos:

- ✓ Circuito PLD
- ✓ Programación de PLD

#### Competencias específicas:

- Determinar las aplicaciones de los PLD.
- Entender la arquitectura del hardware de un PLD.
- Usar instructivos de software que permitan programar una gran variedad de dispositivos programables.

### **UNIDAD 9: Introducción a los microprocesadores**

#### Contenidos:

- ✓ Historia de los microprocesadores.
- ✓ Configuración de un sistema microprocesador.
- ✓ Arquitectura
- ✓ Representación y Ejecución de las instrucciones.
- ✓ Tipos de Direccionamiento.
- ✓ Tipos de Instrucciones
- ✓ Selección de memorias
- ✓ Periféricos de Entrada-Salida

#### Competencias específicas:

- Conocer las funciones básicas de un microprocesador.

- Entender la arquitectura básica de un microprocesador.
- Analizar los ciclos de búsqueda y la ejecución durante la ejecución de un programa escrito en lenguaje de máquina.

## **METODOLOGIA**

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

- a. Actividades formativas presenciales:
  1. Clases teóricas

2. Resolución de problemas
3. Estudios de casos
4. Prácticas en laboratorio
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios
7. Conferencias
8. Trabajos en grupo
9. Proyectos

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial :

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual

## **EVALUACIÓN**

Para la evaluación durante el curso se recomienda la realización de pruebas escritas, informes de prácticas realizadas y carpetas de ejercicios, según lo entienda el docente del curso. Pero a los efectos de determinar la calificación del mismo se realizarán también dos pruebas semestrales y un proyecto técnico, que determinarán la calificación final del curso. De no ser aprobada durante el curso esta asignatura podrá ser aprobada mediante examen.

Las pruebas semestrales se coordinarán con el docente de Electrónica Analógica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- CIRCUITOS DIGITALES, Ronal Tocci. Mc Graw Hill.
- ELECTRÓNICA DIGITAL, Serie Schaum.
- Fundamentos de los microprocesadores, 2da Edición, Roger L. Tokheim.