



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

| PROGRAMA | | | | | |
|---|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | | Código en SIPE | Descripción en SIPE | | |
| TIPO DE CURSO | | 063 | Ingeniero Tecnológico | | |
| PLAN | | 2020 | | | |
| ORIENTACIÓN | | 340 | Electrónica | | |
| MODALIDAD | | ----- | Presencial | | |
| AÑO | | 2 | Segundo | | |
| SEMESTRE/ MÓDULO | | 4 | 4 | | |
| ÁREA DE ASIGNATURA | | 80130 | ETROAYC | | |
| ASIGNATURA | | 99542 | Control e Instrumentación | | |
| CRÉDITOS EDUCATIVOS | | 6 | | | |
| DURACIÓN DEL CURSO | | Horas totales: 64 | Horas semanales: 4 | Cantidad de semanas: 16 | |
| Fecha de Presentación: 10/10/19 | Nº Resolución del CETP | Exp. Nº | Res. Nº | Acta Nº | Fecha ___/___/___ |

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es introducir al estudiante en los conceptos básicos de los sistemas utilizados en la medida de variables físicas y de las técnicas de acondicionamiento de señales.

Así mismo, se pretende proporcionar al estudiante los conocimientos generales para la comprensión y selección de sistemas a utilizar en problemas reales de ingeniería, tomando como punto de partida el análisis de los distintos modelos matemáticos aplicados y de simulación.

La asignatura ofrece herramientas elementales para identificar la función de diversos 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: Instrumentación digital.

Tema 2: Protecciones (barreras zener, aisladores galvánicos, aisladores ópticos, etc)

Tema 3: Comunicaciones industriales.

Tema 4: Sistemas de control.

Tema 5: Sistemas de Seguridad.

Tema 6: Sistemas SCADA.

Tema 7: Instrumentación analítica

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1 [4 hs]

1. Instrumentación análogo/digital implementada

1.1. Sensores de vibración en ejes x/y, sensores de desplazamiento y tacómetros para maquinas rotativas y reciprocantes.

1.2. Medidores de nivel por:

1.2.1. Onda guiada

- 1.2.2. Servo motor
- 1.2.3. Ultrasonido
- 1.3. Elementos finales de control
 - 1.3.1. Posicionadores inteligentes.
 - 1.3.2. Posicionadores electroneumaticos

TEMA 2 [4 hs]

- 2. Protecciones.
 - 2.1. Introducción a las protecciones de sistemas de control y seguridad instrumentados.
 - 2.2. Seguridad Intinseca y protecciones galvánicas para señales analógicas y digitales.
 - 2.3. Protecciones para áreas clasificadas Ex
 - 2.4. Protecciones de sobre tensión y descargas atmosféricas para canales de comunicación industrial.

TEMA 3 [8 hs]

- 3. Comunicaciones industriales.
 - 3.1. Comunicación con instrumentos inteligentes (Hart, DE, I/O LINK, etc).
 - 3.2. Buses de campo (modbus RTU, Profibus, Mbus, RS485, etc)
 - 3.3. Redes basadas en Ethernet (DeviceNet, Modbus Ethernet, Profinet, EthercaT, etc).
 - 3.4. Fibra Optica. Multimodo y Monomodo.
 - 3.5. Convertidores de medios (Ethernet a fibra optica, RS485 a Ethernet, swiches de Fibra optica y ethernet)

TEMA 4 [12 hs]

- 4. Sistemas de control.
 - 4.1. Introducción y arquitecturas de un sistema de controles instrumentados.
 - 4.2. Implementación de lazos cerrados y abiertos
 - 4.3. Tipos de Hardware - analógico y digital.
 - 4.4. Sistemas redundantes (I/O y procesadores).

Instrumentación y medidas eléctricas y electrónicas de control instrumental. Presenta un enfoque sistemático y metódico en el estudio de los sistemas de control instrumental y sus componentes. Cada uno de los temas se desarrolla a través de una serie de actividades que permiten al alumno comprender y aplicar los conceptos teóricos en la práctica.

TEMA 5 [12 hs]

5. Sistemas de Seguridad.
 - 5.1. Introducción y arquitecturas de un sistema de seguridad instrumentados
 - 5.2. Lógicas de seguridad y enclavamientos.
 - 5.3. Lógicas votantes y de protección escalonadas
 - 5.4. Redes de comunicación de seguridad de tipo FTE
 - 5.5. Sistemas redundantes (I/O y procesadores)

TEMA 6 [12 hs]

6. Sistemas SCADA.
 - 6.1. Drivers y puertos de entrada.
 - 6.2. Protocolos de comunicaciones (OPC, buses de campo, Ethernet)
 - 6.3. Bases de datos – tipos de datos – rangos de trabajo
 - 6.4. Protocolos de comunicación:
 - 6.4.1. OPC
 - 6.4.2. Buses de campo e I/O link
 - 6.4.3. Protocolos basados en Ethernet/IP
 - 6.5. Normativas y usos de colores en generación de esquemáticos.
 - 6.6. Visualización de parámetros, alarmas, setpoint.

TEMA 7 [12 hs]

7. Instrumentación analítica.
 - 7.1. Analizadores de proceso continuo:
 - 7.1.1. PH
 - 7.1.2. Conductividad
 - 7.1.3. Sílice
 - 7.1.4. Expositividad “%LEL”
 - 7.1.5. Oxígeno, CO, CO2
 - 7.1.6. Material particulado

METODOLOGÍA

Instrumentación y Medidas, asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque altamente teórico, con prácticas demostrativas de las funcionalidades de cada tipo de transductor. Cada

tema permite desarrollar una clase práctica donde mostrar y confirmar lo aprendido en las clases teóricas.

Al final del curso el estudiante estar familiarizado con las propiedades y limitaciones de los distintos transductores y de su método de aplicación. Conocerá e interpretará la terminología aplicada por el fabricante del mismo en la hoja de datos del dispositivo.

La asignatura Instrumentación y Medidas, es un curso teórico-práctico que cuenta con diez temas a desarrollar en forma teórica y práctica.

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: 32 horas

Horas de clase práctico: 16 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

- SISTEMAS SCADA 2ª ED | AQUILINO RODRIGUEZ PENIN
- M.A. Pérez García et al. (2004 1ra edición). "Instrumentación Electrónica". Thomson Parainfo, ISBN 84-9732-166-9.
- Ramón Pallás Areny. (1998 3ra edición). "Sensores y acondicionadores de señal". Marcombo, 1998, ISBN 84-267-1171-5.
- Antoni Mánuel et al. (2001 1ra edición). "Instrumentación virtual. Adquisición, procesado y análisis de señales". Edicions UPC, ISBN 84-8301-473-4.
- Antonio M. Lázaro et al. (1994 3ra edición). "Problemas resueltos de Instrumentación y Medidas Electrónicas". Parainfo, ISBN 84-283-2141-8.
- Francisco J. Ortiz et al. (2011). "Prácticas de Instrumentación Electrónica". Ed. Servicio de publicaciones de la UPCT.
- Antonio Creus, "Instrumentación Industrial". (2005 7ma edición). Marcombo, ISBN 84-267-1361-0.
- Héctor P. Polenta. (2002 1ra edición) "Instrumentación de procesos industriales". Online-Engineers, ISBN 950-43-5762-8.
- Antonio M. Lázaro, LabVIEW 6i. (2001). "Programación Gráfica para el Control de la Instrumentación". Ed. Parainfo-Thomson Learning. ISBN 84-283-2339-9.
- Katsuhiko Ogata. (200). "Problemas de Ingeniería de Control utilizando Matlab". Prentice Hall, INC.