



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

ÁREA CURRICULAR: ESTUDIOS ESPECÍFICOS

SÍLABO
INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

I. DATOS GENERALES

1.1	CODIGO	:	
1.2	ESCUELA PROFESIONAL	:	Ingeniería Electrónica
1.3	DEPARTAMENTO	:	Ingeniería de Sistemas, Informática y Electrónica
1.4	LINEA DE CARRERA	:	
1.5	AREA	:	Formación Profesional Especializada
1.6	CARACTER	:	Obligatorio
1.7	PREREQUISITOS	:	Maquinas Eléctricas
1.8	PERIODO LECTIVO	:	2018-I
1.9	CICLO DE ESTUDIOS	:	VII
1.10	INICIO -TÉRMINO	:	02/04/2018 – 27/07/2018
1.11	EXTENSION HORARIA	:	2T/2P
1.12	CREDITOS	:	03
1.13	DOCENTE	:	Dr. Dario Utrilla Salazar
1.14	E-MAIL	:	dutrillas6425@gmail.com

II. SUMILLA

La asignatura es de naturaleza teórico-práctica, de carácter obligatorio y pertenece al área de estudios específicos. Consiste en describir y predecir las condiciones de reposo de los cuerpos rígidos. Permite desarrollar en el alumno competencias para diseñar automatismos industriales tipo secuencial, regulatorio y utilizando controladores lógicos programables (PLCs) como elemento básico para el control y supervisión de procesos industriales; para lo cual debe conocer los procesos industriales, sistemas de transmisión y control así como otros sistemas integrados a los procesos industriales, considerado la normatividad pertinente y los principios de calidad con responsabilidad social. La asignatura se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I.-Introducción, control de procesos, elementos primarios (sensores). II.-Transmisores y elementos finales de control (actuadores) en los sistemas de control de Procesos. III.-Sistemas electroneumáticos. IV.-Controladores, diseño e implementación de automatismos

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

- Analiza, representa e interpreta términos y diagramas de lazo de instrumentos industriales
- Selecciona transmisores y actuadores y plantea soluciones para implementar lazos de control de procesos aplicando instrumentación industrial
- Representa soluciones para implementar sistemas electroneumáticos.

- Diseña e implementa automatismos industriales utilizando Controladores Lógico Programables (PLC).

3.2 Capacidades

- Identifica, representa y discrimina instrumentos de los procesos industriales de acuerdo a sus principios de funcionamiento y opciones de control.
- Describe, discrimina y selecciona transmisores y actuadores de acuerdo al principio de funcionamiento y uso en la implementación de lazos de Control de Procesos.
- Describe e ilustra circuitos electroneumáticos para aplicaciones industriales.
- Selecciona PLC y elabora programas según requerimientos del proceso

3.3 Contenidos actitudinales

- Muestra especial interés en el funcionamiento de los instrumentos industriales colaborando con el equipo para recolectar datos y exponer los resultados.
- Valora el estudio de los sensores y actuadores.
- Cumple con las normas de seguridad en los laboratorios.
- Participa en la resolución de problemas automatismos electroneumáticos.
- Respeto lo estipulado en las normas para programar el PLC
- Cuida el uso energético a fin de no afectar el medio ambiente.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I : INTRODUCCIÓN, INSTRUMENTOS INDUSTRIALES, ELEMENTOS PRIMARIOS CONTROL (SENSORES)

CAPACIDAD: Identifica, representa y discrimina instrumentos de los procesos industriales de acuerdo a sus principios de funcionamiento y opciones de control.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	<ol style="list-style-type: none"> 1 Fundamentos teóricos previos al desarrollo del curso 2 Repaso General. 3 Definiciones Genéricas 	<p>Desarrolla la prueba de entrada propuesta por el profesor y registra su firma de recepción de sílabo.</p> <p>P1 de laboratorio</p> <p>Cumple con las normas de seguridad en los laboratorios.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <p>Entrega y explicación del sílabo – (1 hora)</p> <p>Aplica prueba de entrada. – (1 hora)</p> <p>Desarrolla la practica P1 de laboratorio.- (2 horas)</p>	4
2	<ol style="list-style-type: none"> 1 Procesos. Definición. Variables de los Procesos 2 Evolución de Control. Clasificación. Control y Automatización 	<p>Clasifica y representa los componentes de los procesos utilizando la norma ISA según sus características estableciendo la diferencia entre diferentes procesos para la manipulación de señales.</p> <p>P2 de laboratorio:</p> <p>Representa en diagramas de instrumentación las plantas de control de procesos del laboratorio. (PLANTA DE NIVEL Y PLANTA DE PRESION)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <p>Introducción y desarrollo del tema (2 horas)</p> <p>Desarrolla la practica P2 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
3	<ol style="list-style-type: none"> 1 Elementos Primarios. Transducción.- sensores 	<p>Clasifica los sensores en base a sus principios de funcionamiento.</p> <p>Relaciona un transductor con un sensor.</p> <p>P3 de laboratorio:</p> <p>Representa en diagramas de instrumentación las plantas de control de procesos del laboratorio. (PLANTA DE TEMPERATURA Y PLANTA DE FLUJO)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <p>Introducción y desarrollo del tema (2 horas)</p> <p>Desarrolla la practica P3 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
4	<ol style="list-style-type: none"> 1 Selección de Sensores. 2 Aplicaciones 	<p>Selecciona sensores especificando criterios para una adecuada aplicación en procesos industriales.</p> <p>P4 de laboratorio:</p> <p>Describe el principio de funcionamiento de los transmisores utilizados en las plantas de control de procesos del laboratorio. (PLANTA DE NIVEL Y PLANTA DE PRESIÓN)</p> <p>Actitud en la unidad</p> <p>Muestra especial interés en el funcionamiento de los procesos colaborando con el equipo para recolectar datos y exponer los resultados.</p> <p>Se organiza en los laboratorios según P1 y se dispone a cumplir las normas de seguridad en laboratorios establecidas en P2, P3 y P4.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <p>Introducción y desarrollo del tema (2 horas)</p> <p>Desarrolla la practica P4 de laboratorio. (2 horas)</p>	4

UNIDAD II: INSTRUMENTOS INDUSTRIALES DE CONTROL (ACTUADORES) EN LOS SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS.

CAPACIDAD: Describe, discrimina y selecciona transmisores y actuadores de acuerdo al principio de funcionamiento y uso en la implementación de lazos de Control de Procesos

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS
5	<ol style="list-style-type: none"> 1 Transmisores, principios de funcionamiento. 2 Nivel, Presión, Temperatura, Caudal. 3 Criterios de selección aplicados al control de procesos. 	<p>Describe los transmisores atendiendo a su principio de funcionamiento. Selecciona transmisores para distintas variables del proceso. Discute sobre la aplicación de los transmisores en las plantas de control de procesos.</p> <p>P5 de laboratorio: Describe el principio de funcionamiento de los transmisores utilizados en las plantas de control de procesos del laboratorio. (PLANTA DE TEMPERATURA Y PLANTA DE FUJO)</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P5 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
6	<ol style="list-style-type: none"> 1 Actuadores eléctricos 2 Elementos Actuadores. 3 Arrancadores suaves. 4 Variadores de velocidad. 	<p>Clasifica los actuadores eléctricos según principios de funcionamiento de los mecanismos de actuación, especialmente de los relés, contactores arrancadores y variadores de velocidad. Controla actuadores eléctricos utilizando arrancadores suaves y variadores de velocidad.</p> <p>P6 de laboratorio: Configura arrancadores suaves y variadores de velocidad.</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P6 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
7	<ol style="list-style-type: none"> 1 Actuadores neumáticos. 2 Concepto de sistemas neumáticos. 3 Cilindros neumáticos. 4 Elementos de mando. 5 Válvulas de procesos 	<p>Clasifica los actuadores neumáticos según principios de funcionamiento de los mecanismos de actuación, especialmente de los cilindros neumáticos y las válvulas de control de procesos.</p> <p>P7 de laboratorio: Configura arrancadores suaves y variadores de velocidad por consignas externas.</p> <p>Actitud en la unidad Valora el estudio de los transmisores y actuadores. Cumple con las normas de seguridad en los laboratorios. Presenta sus informes de las experiencias de laboratorios</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P7 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
8	EVALUACION			

UNIDAD III: SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS

CAPACIDAD: Describe e ilustra circuitos electroneumáticos para aplicaciones industriales.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
9	<ol style="list-style-type: none"> 1 Electroneumática. 2 Circuitos de mando para cilindro neumático de simple y doble efecto. 3 Secuencias básicas. 	Reconoce las características de los dispositivos neumáticos. Dibuja esquemas de mando para controlar cilindros neumáticos de simple y doble efecto. Representa circuitos electro neumáticos para secuencias básicas. P8 de laboratorio: Implementa circuitos de mando para controlar cilindro neumático de simple efecto. y doble efecto.	Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P8 de laboratorio. (2 horas)	4
10	<ol style="list-style-type: none"> 1 Sistemas electroneumáticos 2 Diseños de sistemas de control electroneumáticos 3 Método paso a paso 4 Método cascada 	Determina los momentos de inercia o segundos momentos de área Establece el momento de inercia por integración Resuelve los momentos de inercia de áreas compuestos mediante el teorema de los ejes paralelos Aplica métodos teóricos para representar circuitos electroneumáticos. P8 de laboratorio: Implementa circuitos de mando para controlar cilindro neumático de doble efecto. Actitud de la unidad Participa en la resolución de problemas automatismos electroneumáticos. Promueve el uso de la energía neumática para preservar el medio ambiente	Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P9 de laboratorio. (2 horas)	4

UNIDAD IV: CONTROLADORES, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE AUTOMATISMOS

CAPACIDAD: Selecciona PLC y elabora programas según requerimientos del proceso

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
11	<ol style="list-style-type: none"> 1 Controladores.- Principales tipos. 2 PLC, Arquitectura 3 Norma IEC 61131 	<p>Explicar el principio de los controladores usado en los diferentes procesos dando énfasis en el PLC para procesos secuenciales.</p> <p>P9 de laboratorio: Configura las características básicas de PLC</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P9 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
12	<ol style="list-style-type: none"> 1 Programación del automatismo: conceptos. 2 Programación en KOP (LADDER) 3 Operaciones lógicas, Memorias internas. Instrucción Set/Reset. Temporizadores. Contadores. Comparadores. 	<p>Elabora programas para PLC utilizando el lenguaje de programación KOP Utiliza diferentes instrucciones para programar en KOP Diseña aplicaciones básicas de automatismos industriales.</p> <p>P10 de laboratorio: Configura el PLC utilizando el lenguaje de programación KOP</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P10 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
13	<ol style="list-style-type: none"> 1 Programación avanzada: 2 Programación en GRAFCET para sistemas de procesos secuenciales industriales 3 Principios básicos, etapas, condición de transición, reglas de evolución del GRAFCET 	<p>Elabora programas para PLC utilizando la técnica de programación GRAFCET Utiliza diferentes instrucciones para programar en KOP Diseña aplicaciones avanzadas de automatismos industriales</p> <p>P11 de laboratorio: Configura el PLC para la utilización con el GRAFCET</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Desarrolla la practica P11 de laboratorio. (2 horas)</p>	4
14	<ol style="list-style-type: none"> 1 Configuración de automatismos industriales secuenciales utilizando mandos eléctricos y neumáticos controlados por PLC. 	<p>Analiza y representas aplicaciones de automatismos industriales secuenciales. Discute sobre las distintas técnicas para configuras aplicaciones de automatismos secuenciales</p> <p>Desarrollo de proyecto de aplicación industrial (I) Expone su proyecto de aplicación industrial (I)</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Expone su proyecto de aplicación industrial (I). (2 horas)</p>	4
15	<ol style="list-style-type: none"> 1 Configuración de automatismos industriales continuos 2 Control ON/OFF, Control PID 	<p>Analiza y representas aplicaciones de automatismos industriales continuos Elebora programas utilizando técnicas de control ON/OFF y Control PID</p> <p>Desarrollo de proyecto de aplicación industrial (II) Expone su proyecto de aplicación industrial (II)</p> <p>Actitud de la unidad Respeto lo estipulado en las normas para programar el PLC y cuida el uso energético a fin de no afectar el medio ambiente. Trabaja en equipo a fin de realizar las experiencias del laboratorio.</p>	<p>Lectivas (L): Introducción y desarrollo del tema (2 horas) Expone su proyecto de aplicación industrial (II). (2 horas)</p>	4
16	EVALUACION			

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. MATERIALES DIDACTICOS

Equipos: Computadora personal para el profesor y computadora personal para cada estudiante, ecran, proyector de multimedia.

Plantas de control de proceso de laboratorio de control FIEE-UNAC

PLC S7-300

Materiales: Separatas digitales, Software STEP 7, TIA PORTAL

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación en las unidades de aprendizaje debe estar relacionada directamente con los logros de aprendizaje.

El sistema de evaluación se rige por el Reglamento Académico General aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 0105-2016-CU-UH de fecha 01 de marzo del 2016. La evaluación es un proceso permanente e integral que permite medir el logro del aprendizaje alcanzado por los estudiantes de las Escuelas Profesionales.

El sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo (vigesimal) y se ajusta a las características de las asignaturas dentro de las pautas generales establecidas por el Estatuto de la Universidad y el presente Reglamento (Art. 124 y 125).

Para los currículos por competencia las evaluaciones se organizaran en cuatro módulos, cada módulo comprenderá así:

- Evaluación de conocimiento (con un decimal sin redondeo) E
- Evaluación de producto (con un decimal sin redondeo) P
- Evaluación de desempeño (con un decimal sin redondeo) T

$$PM1 = 0.30 (E) + 0.35 (P) + 0.35 (T)$$

El promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados. De cada modulo (PM1, PM2, PM3, PM4) calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

El carácter cualitativo vigesimal consiste en que la escala valorativa es de cero (0) a veinte (20) para todo proceso de evaluación, siendo 11 (11) la nota aprobatoria minima. Solo en el caso de la nota promocional la fracción de 0.5 o mas va a favor de la unidad entera inmediata superior (Art. 130).

Para los currículos de estudio por competencias no se considera el examen sustitutorio (Art 138).

VIII. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliográficas

Aciatore, D. &. (2007). *Introducción a la mecatrónica y los sistemas de medición*. Mexico D.F.: 3ra. Ed. McGraw Hill.

Allen Bradley - Siemens. (s.f.). *Manuales de fabricantes de PLC. s/e.*

Bolton, W. (2014). *Mecatrónica*. Alfaomega.

Creus Sole, A. (2007). *Simulación y control de procesos por ordenador*. Mexico D.F.: Alfaomega Marcombo.

- Creus Sole, A. (2012). *Instrumentación Industrial*. Mexico D.F.: Alfaomega Grupo Editor.
- Creus Sole, A. (2014). *Neumática e hidráulica*. México DF: Marcombo.
- Lladanosa, V. (2007). *Circuitos Básicos de electroneumática*. Mexico DF: Marcombo 2a.ed.
- Piedrafrita, R. (2004). *Ingeniería de la automatización industrial*. RA-MA.
- Reyes, F., CID, J., & Vargas, E. (2015). *Mecatronica. Control y automatización*. Alfaomega. Librosweb.