



Universidad Ricardo Palma
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS 2015-II

SÍLABO

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.1.	Nombre del curso	:	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL
1.2.	Código	:	IE 0807
1.3.	Tipo de curso	:	Teórico, Práctico, Laboratorio
1.4.	Área Académica	:	Control
1.5.	Condición	:	Electivo
1.6.	Nivel	:	VIII Ciclo
1.7.	Créditos	:	03
1.8.	Horas semanales	:	Teoría: 02, Laboratorio: 02
1.9.	Requisito	:	Control I (AC EM06)
1.10.	Profesor	:	Miguel Angel Sánchez Bravo

2. SUMILLA

Al finalizar la asignatura los estudiantes obtienen las competencias necesarias en el campo de la instrumentación de procesos de producción industrial, sobre la base de criterios de selección de instrumentos industriales y de simulaciones haciendo uso de software de instrumentación virtual.

Comprende: Características estáticas y dinámicas de los instrumentos de medición. Simbología ISA. Medición de temperatura, Medición de presión. Medición de nivel. Medición de flujo. Transmisores y elementos finales de control. Dinámica de procesos. Controladores PID. Sistema de adquisición de datos.

3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

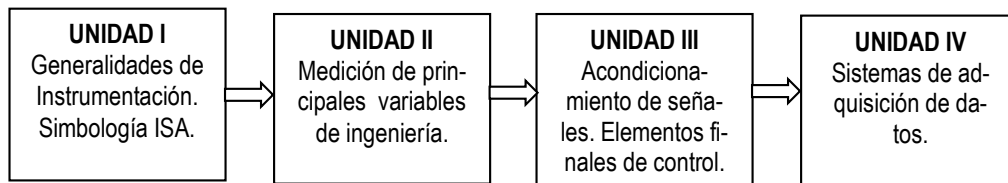
El curso aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

- 3.1 Analiza, diseña, especifica, modela, selecciona y prueba circuitos, equipos y sistemas electrónicos analógicos y digitales, con criterio para la producción industrial y uso comercial.
- 3.2 Evalúa, desarrolla, adapta, aplica y mantiene tecnologías electrónicas, en telecomunicaciones, en automatización, en bioingeniería, resolviendo problemas que plantea la realidad nacional y mundial.
- 3.3 Desarrolla estrategias de autoaprendizaje y actualización para asimilar los cambios y avances de la profesión y continuar estudios de posgrado.

4. COMPETENCIAS DEL CURSO

- 4.1 Conoce las principales características de los instrumentos de medición en control de procesos, asimismo identificando los tipos y clases de instrumentos encontrados en un proceso industrial.
- 4.2 Estudio de las principales variables de ingeniería encontradas en procesos industriales. Revisión de los principios básicos, características e importancia de las mismas. Asimismo, estudio de las principales técnicas de acondicionamiento de señales.
- 4.3 Simulación e implementación de controladores industriales haciendo uso de una PC a través del software de instrumentación virtual LabView.
- 4.4 Desarrollo de interfaces Hardware-PC y/o PC-Hardware, a través del puerto USB de la PC, con la finalidad de montar sistemas reales de control a lazo cerrado.

5. RED DE APRENDIZAJE



6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA N°01: Generalidades de Instrumentación. Simbología ISA.

Logro de la unidad:

Comprende las principales características de los instrumentos de medición de control, así como los diferentes tipos de instrumentos existentes y su simbología.

N° de horas: 08

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	Introducción. Características de los instrumentos de medición.	- Exposición. - Prueba de entrada.
2	Clases de Instrumentos de medición. Simbología ISA-5.1-1984(R 1992). Transmisores.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Laboratorio introductorio.

UNIDAD TEMÁTICA N°02: Medición de principales variables de ingeniería.

Logro de la unidad:

Conoce y aplica los procedimientos de medición de las principales variables de ingeniería para el control de procesos: Temperatura, Nivel, Presión, Flujo.

N° de horas: 16

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3	Medición de presión: unidades, clases, elementos mecánicos, electromecánicos. electrónicos de vacío.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 01.
4	Medición de caudal. Medidores volumétricos. Medidores de caudal masa. Comparación de los medidores de caudal.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 02.
5	Medición de nivel. Medidores de nivel de líquidos. Medidores de nivel de sólidos.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 03.
6	Medición de temperatura. Termómetros. Termistores. Termopares. Pirómetros de radiación.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 04. - Primera práctica calificada.

UNIDAD TEMÁTICA N°03: Acondicionamiento de señales. Elementos finales de control.

Logro de la unidad:

Elige circuitos de medición, linealizadores, atenuadores, transmisores, amplificadores y convertidores de señales, con aplicación a la instrumentación industrial.

N° de horas: 16

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
7	Introducción. Circuito de medición, linealizadores, atenuadores, moduladores. Convertidores ADC y DAC.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 05.

8	EXAMEN PARCIAL	
9	Circuitos y dispositivos de compensación, amplificadores de instrumentación, de aislamiento. Circuitos de interfaces.	- Exposición y ejemplos de aplicación.
10	Válvulas de control. Tipos. Características. Dimensionamiento. Otros elementos finales de control.	- Exposición y ejemplos de aplicación.
11	Dinámica de procesos. Constante de tiempo, tiempo muerto, ganancia. Sintonización de controladores PID.	- Exposición y ejemplos de aplicación.

UNIDAD TEMÁTICA N°04: Sistemas de adquisición de datos.**Logro de la unidad:**

Conoce y desarrolla sistemas de procesamiento de señales que permita su interconexión con los equipos de medición y control.

N° de horas: 16

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
12	Arquitectura de sistemas de adquisición de datos. Tarjetas de adquisición de datos.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 06.
13	Comunicación serie. Estándares. Especificaciones de la norma RS 232.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 07.
14	Softwares para el control de instrumentos. LabVIEW.	- Simulación y ejemplos de aplicación. - Segunda práctica calificada.
15	Programación en LabVIEW. Aplicaciones.	- Exposición y ejemplos de aplicación. - Experiencia de Laboratorio 08.
16	EXAMEN FINAL	
17	EXAMEN SUSTITUTORIO	

7. TÉCNICAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

- 7.1 Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliendo el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y por Internet.
- 7.2 Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desenvolver las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- 7.3 Clases de laboratorio: Se utiliza el software LabView para realizar simulaciones, luego se continúa con el uso de la instrumentación industrial del laboratorio de control, y se finaliza con la integración de software y hardware a través de una tarjeta de adquisición de datos. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

Los equipos como computador y proyector multimedia y los materiales como el texto, separatas, software y el aula virtual permitirán la mejor comprensión de los temas tratados.

8. EQUIPOS Y MATERIALES

8.1 Equipos e Instrumentos

Proyector multimedia.
Computadora personal.
Instrumentos y equipos del laboratorio.
Software Labview.

8.2 Materiales

Tizas. Plumones. Diapositivas del curso en el aula virtual. Manuales de programación del Labview. Rutinas de Programación en el Software Labview.

9. EVALUACIÓN

9.1. Criterios

El sistema de evaluación es permanente. Comprende evaluaciones de los conocimientos, habilidades y actitudes.

Para evaluar los conocimientos se utilizan las prácticas calificadas y exámenes. Para evaluar las habilidades se utilizan adicionalmente a las anteriores las intervenciones orales, exposiciones y el trabajo de laboratorio. Para evaluar las actitudes, se utiliza la observación del alumno, su comportamiento, responsabilidad, respeto, iniciativa y relaciones con el profesor y alumnos.

La redacción, orden y ortografía influyen en la calificación de las pruebas escritas.

En la calificación de los trabajos de laboratorio se tiene en cuenta la gramática, la puntualidad, las exposiciones de los trabajos, intervenciones orales, comportamiento, responsabilidad e iniciativa.

Los instrumentos de evaluación del curso son:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Prácticas calificadas (P): | 02. |
| 2. Trabajos de laboratorio (L): | 08. |
| 3. Exámenes (E): | Son tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES). |

9.2. Fórmula

La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{(EP + EF + (\frac{(P1 + P2)}{2} + \frac{(L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7 + L8)}{8}))}{3}$$

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y OTRAS FUENTES

1. CREUS, Antonio. "Instrumentación Industrial". 2011. Octava Edición. Editorial Alfaomega. México.
2. CREUS, Antonio. "Instrumentos Industriales. Su ajuste y calibración". 2009. Tercer Edición. Editorial Alfaomega. México.
3. GARCIA Moreno Emilio. "Automatización de Procesos Industriales". 2005. Primera Edición. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España.
4. LÁZARO, Antoni Manuel. FERNANDEZ, Joaquin del Rio. "LabView 7.1 Programación Gráfica para el Control de Instrumentación". 2006. Primera Edición. Editorial Paraninfo. México.

5. MARTÍNEZ, Sánchez. "Automatización Industrial Moderna". 2001. Editorial Alfa Omega Grupo Editor. México.
6. OLLERO, De Castro. FERNANDEZ, Camacho. "Control e Instrumentación de Procesos Químicos". 1997. Primera Edición. Editorial Síntesis.
7. CAMPO LÓPEZ, Antonio. "Válvulas de Control Selección y cálculo". 2014. Ediciones Díaz de Santos. España.

REVISTAS

IEEE Transactions on Control Systems Technology.
IEEE Transactions on Control Systems Magazine.
IEEE Transactions on Automatic Control.

REFERENCIAS EN LA WEB

1. <http://www.ni.com/labview> (página oficial de Labview)
2. <http://w1.siemens.com/entry/cc/en/> (página de Siemens)
3. <http://materias.fi.uba.ar/7206/trCP.pdf> (controladores de procesos)
4. <https://catedras.facet.unt.edu.ar/iidpr/> (instrumentación industrial de procesos)
5. http://www.lulu.com/items/volume_25/410000/410720/1/preview/ContenidoInstVirtual.pdf (instrumentación virtual industrial).