



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas**

**SEMESTRE ACADÉMICO 2010-II**

**SILABO**

**1.- DATOS GENERALES:**

- 1.1 Asignatura : DESARROLLO DE SOLUCIONES AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
- 1.2 Código : ICSI-261
- 1.3 Ciclo : IX
- 1.4 N° Créditos : Cuatro (04)
- 1.5 N° de Horas semanales : Practica: 2h / Laboratorio: 4h / Asesoría: 2h / Total: 8h
- 1.6 Duración : 17 Semanas, del 16 de Agosto al 11 de Diciembre del 2010.
- 1.7 Pre-requisito : Ninguno
- 1.8 Docentes Responsables : Ing. Albertis Florián Vigo.  
E-mail: [aflorianv@upao.edu.pe](mailto:aflorianv@upao.edu.pe)  
[florian474@hotmail.com](mailto:florian474@hotmail.com)  
Ing. Luis Mauricio Gutiérrez Magan

**2.- FUNDAMENTACIÓN:**

Desarrollo de Soluciones de Automatización industrial es una asignatura de carácter electivo, de tipo tecnológico y de naturaleza práctica y de laboratorio, que tiene como sustento el rol importante e imprescindible hoy en día de los sistemas de automatización en la industria, y el laboratorio, los cuales a través de su correcto desarrollo, integración y aplicación permite brindar ventajas competitivas hacia las empresas industriales de manera que se generen en estas un crecimiento y competitividad.

**3.-SUMILLA**

La presente asignatura tiene como propósito realizar el estudio y la aplicación de los principales fundamentos sobre la automatización y control de procesos industriales, sistemas de supervisión, control por computadora, técnicas y modelado de sistemas de control, y controladores lógicos programables, promoviendo así mismo en el desarrollo de las actividades lectivas la práctica de valores y ética profesional.

**4.- COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA:**

Elabora e implementa proyectos sobre sistemas de automatización basados en computadora y otros medios de control, empleando las estrategias de control automático y supervisión con iniciativa para el trabajo en equipo.

## 5.- PROGRAMACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE:

### UNIDAD 1: AUTOMATIZACIÓN: SISTEMAS DE CONTROL, SUPERVISIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES POR COMPUTADORA Y OTROS MEDIOS DE CONTROL.

#### Capacidades de unidad:

- A. Comprende y relaciona correctamente los principales fundamentos teóricos prácticos sobre automatización, control, supervisión de procesos de producción industriales.
- B. Elabora y evalúa algoritmos de control automático básicos mediante la simulación por computadora empleando las herramientas de software apropiado
- C. Elabora el plan del proyecto y propone una metodología que le permita llevar a cabo el análisis y diseño del sistema de supervisión y control por computadora para los procesos industriales planteados.
- D. Describe y selecciona adecuadamente los componentes de hardware para un sistema de supervisión y control por computadora, comprendiendo la forma de interacción entre ellos y la comunicación entre la tarjeta y la computadora.

#### Contenidos:

N° de semanas	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
1-8	<p><b>Operación Productiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Organización a nivel operativo.</li> <li>• Procesos de producción industrial.</li> <li>• Variables y Perturbaciones.</li> </ul> <p><b>Sistemas de Automatización Industrial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Supervisión y control.</li> <li>• Ventajas Competitivas.</li> <li>• Sistemas de Control realimentado.</li> </ul> <p><b>Características de los Sistemas de Automatización Industrial.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Abiertos.</li> <li>• Estructura Jerarquizada.</li> <li>• Arquitectura de control centralizado, redundancia</li> <li>• Arquitectura de Control Distribuido.</li> <li>• Redes Industriales.</li> </ul>	<p>Participa y sugiere sobre las actividades propuestas en el silabo.</p> <p>Presenta, sustenta y debate trabajos grupales sobre temas relacionados a la temática de la unidad con la moderación y facilitación del docente.</p> <p>Maneja correctamente las herramientas de software para llevar a cabo la simulación de algoritmos de control por computadora.</p> <p>Elabora y expone soluciones de control automático, en torno a situaciones propuestas a través del análisis y desarrollo de algoritmos.</p> <p>Elabora el plan del proyecto, estableciendo una metodología con la orientación del docente.</p>	<p>Manifiesta interés y predisposición por las actividades.</p> <p>Respeto las ideas y opiniones de los demás.</p> <p>Demuestra actitudes de responsabilidad, puntualidad, respeto y veracidad.</p> <p>Destaca la importancia de la asignatura en su formación profesional.</p> <p>Promueve la participación de sus compañeros y el compromiso personal para el trabajo en equipo, asumiendo responsabilidades Compartidas.</p>

	<p><b>Introducción a Tecnologías de Automatización.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas SCADA.</li> <li>• Fieldbus.</li> <li>• Domótica.</li> <li>• Robótica Industrial</li> </ul> <p><b>Sistemas de Supervisión y Control por computadora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Componentes.</li> <li>• Características.</li> <li>• Tipos de Sistemas de adquisición de datos por PC.</li> <li>• Tarjeta de Adquisición de Datos.</li> <li>• Acondicionamiento y etapas de salida para señales de E/S.</li> <li>• Interfaces de comunicación con la computadora</li> <li>• Protocolos de Comunicación.</li> <li>• Operaciones con señales discretas y escalamiento Lineal de señales continuas de E/S.</li> </ul> <p><b>Algoritmos de Control y Supervisión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de algoritmos</li> <li>• Desarrollo y evaluación de algoritmos.</li> <li>• Interfaz grafica de Usuario.</li> </ul>	<p>Participa y sugiere sobre las actividades propuestas en el silabo.</p> <p>Elabora y expone soluciones de supervisión y control automático respecto a situaciones propuestas, a través del análisis, interacción de componentes y desarrollo de algoritmos.</p> <p>Maneja correctamente las herramientas de software para llevar a cabo la simulación e integración de algoritmos de supervisión y control por computadora.</p> <p>Emplea los procedimientos establecidos en la metodología propuesta para el proyecto, con la orientación del docente.</p>	<p>Manifiesta interés y predisposición para las actividades lectivas.</p> <p>Respeto las ideas y opiniones de los demás.</p> <p>Demuestra actitudes de responsabilidad, puntualidad, respeto y veracidad.</p> <p>Destaca la importancia de la asignatura en su formación profesional.</p> <p>Promueve la participación de sus compañeros y el compromiso personal para el trabajo en equipo, asumiendo responsabilidades compartidas.</p>
9	<b>EXAMEN PARCIAL</b>		

**UNIDAD 2: TECNICAS DE CONTROL, CONTROLADORES LOGICO PROGRAMABLES (PLC) Y SISTEMAS DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS).**

**Capacidades:**

- a) Comprende, relaciona y aplica correctamente los principales fundamentos teórico-prácticos sobre las principales técnicas convencionales de control automático y controladores lógicos programables y de los sistemas de control distribuidos.
- b) Describe los componentes de hardware e interioriza los tipos y principales fundamentos de los lenguajes de programación para controladores lógico programables y de los sistemas de control distribuidos.
- c) Realiza etapas de prueba y de reajuste necesarios para el sistema de su supervisión y control por computadora del proyecto, llevando a cabo su presentación final a través de la implementación de algoritmos, sustentación y entrega del informe final.

**Contenidos:**

N° de semanas	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
10-15	<p><b>Técnicas Convencionales De Control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de dos posiciones. Características y modelado de Sistemas.</li> <li>Control Proporcional (P). Características y modelado de sistemas.</li> <li>Control Proporcional Integral derivativo (PID). Características y sintonización.</li> </ul> <p><b>Microcontroladores, tipos funcionamiento aplicaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Clasificación</li> <li>Aplicaciones, Ventajas.</li> </ul> <p><b>Controladores Lógicos Programables (PLC), Sistemas de control Distribuido (DCS).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Clasificación</li> <li>Arquitectura de Hardware.</li> <li>Norma de Automatización.</li> <li>Clasificación de los lenguajes de programación.</li> <li>Principios básicos de los lenguajes de programación gráficos.</li> </ul>	<p>Participa y sugiere sobre las actividades propuestas en el silabo.</p> <p>Presenta, sustenta y debate trabajos grupales sobre temas relacionados a la temática de la unidad con la moderación y facilitación del docente.</p> <p>Presenta el proyecto a través de la implementación de algoritmos, sustentación y entrega del informe final, en la fecha y hora establecida.</p>	<p>Manifiesta interés y predisposición por las actividades lectivas.</p> <p>Respeto las ideas y opiniones de los demás.</p> <p>Demuestra actitudes de responsabilidad, puntualidad, respeto y veracidad.</p> <p>Destaca la importancia de la signatura en su formación profesional.</p> <p>Promueve la participación de sus compañeros y el compromiso personal para el trabajo en equipo, asumiendo responsabilidades compartidas.</p>
16	<b>EXAMEN FINAL</b>		
17	<b>EXAMEN DE APLAZADOS</b>		

**6. ESTRATEGIAS METEDOLOGICAS:**

- **Conferencia**, en donde el docente plantea y aborda los fundamentos teóricos-prácticos de la temática establecida en las Unidades didácticas mediante clases magistrales expositivas.
- **Demostraciones**, en donde el docente lleva a cabo el planeamiento, análisis y desarrollo de ejemplos aplicativos referentes a sistemas de supervisión y de control por computadora.

- **Seminario**, a través de la asignación a grupos de trabajo de temas relacionados a la automatización industrial. Los estudiantes investigan y estructuran el trabajo para presentarlo en la fecha programada. Luego en la Plenaria se sustentan los trabajos presentados, se debate con la facilitación y moderación del docente, el cual interviene al final para consolidar los temas y finalmente se arriban a conclusiones.
- **Simulación por Computadora**, mediante prácticas de laboratorio con el empleo de herramientas de software apropiadas, que permitan a los estudiantes elaborar y evaluar algoritmos de control y supervisión.
- **Elaboración de Proyectos**, en donde los estudiantes agrupados en equipos de trabajo realizarán la estructuración de un plan, el establecimiento de una metodología, el análisis de situaciones problemáticas planteadas, el diseño del sistema de automatización, y la implementación de los algoritmos de control y Supervisión para el sistema, mediante el incentivo y orientación del docente que permita su culminación, presentación y sustentación, así como la participación responsable, diálogo y discusión entre los estudiantes.

## 7.- MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

- Pizarra acrílica y plumones.
- Proyector multimedia.
- Visitas a Plantas Industriales (VISITAS DE CAMPO DE APLICACIÓN INDUSTRIAL).
- Herramientas de Software para la creación y visualización de documentos digitales.
- Libros y Revistas Especializadas.
- Software de Programación Gráfica LabVIEW (National Instruments).
- Software de programación para PLC STEP 7 (Siemens).
- Software de Programación Microsoft Visual Studio.
- Laboratorio de cómputo con capacidad para:  
20 estaciones de trabajo con acceso a Internet para los estudiantes.  
01 estación de trabajo con acceso a Internet para el docente.

## 8.- CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION:

### 8.1. Evaluación Formativa:

Se realizará de forma permanente teniendo por finalidad la recolección de la información a través de un registro de observación sobre aspectos actitudinales que muestren los estudiantes durante el desarrollo de las actividades lectivas como las intervenciones activas y voluntarias, así como el interés, responsabilidad y seriedad en el desarrollo de prácticas de laboratorio y del proyecto de aplicación.

## 8.2. Evaluación Sumativa:

El Promedio Promocional del curso (PP), se obtendrá de acuerdo a la siguiente expresión:

$$NP = (P1+P2)/2$$

Donde:

- NP:** Nota Promocional del curso.
- P1:** Promedio de la Primera parte.
- P2:** Promedio de la Segundo parte.

### Primer Promedio:

$$P1 = (NL+PP+EP+NA)/4$$

- NL** : Nota de laboratorio
- PP** : Promedio de prácticas =  $(PC1+NVA1)/2$
- PC1** : Primera práctica calificada
- NVA1** : Nota de informe de primera visita Académica
- EP** : Examen parcial
- NA** : Nota de asesoría

### Segundo Promedio

$$P2 = (PF+PP+EF+NA)/4$$

$$PC = (NPL+NVT2+SPC)/3$$

Donde

- PF** : Proyecto final de laboratorio
- PP** : Promedio de prácticas =  $(PC2+NVA2)/2$
- PC2** : Segunda practica calificada
- NVA2** : Nota de informe de segunda visita Académica
- NA** : Nota se Asesoría
- EF** : Examen Final

**EPF** : Evaluación del proyecto final (Asesoría). La calificación para este proyecto se tendrá en consideración lo siguiente: los avances presentados (30%, se tendrá en cuenta la participación individual), sustentación oral y solvencia de preguntas (40%, esta nota es individual), informe final (30%)

**NPL** : Nota de Proyecto de laboratorio. La calificación de este proyecto será de la siguiente manera: funcionabilidad (50%), sustentación oral (30%, nota individual), informe final (20%).

La nota mínima aprobatoria para el curso es de **ONCE (11)**, teniendo en consideración que la Fracción igual o mayor a 0.5 se considera a favor del estudiante en el promedio final, mas no en los promedios intermedios.

## 8.3 Asistencia a Clases:

El alumno que tenga más del 30 % de inasistencias al desarrollo de clase quedara Automáticamente inhabilitado del curso.

#### **8.4. Examen de Aplazados:**

El estudiante que resulte desaprobado podrá rendir el Examen de Aplazado, con el previo pago de los derechos de trámite correspondientes y únicamente si ha obtenido una nota en el promedio promocional (PP) mayor o igual a siete (07). La nota obtenida en el examen de aplazados reemplazará a la nota del promedio promocional (PP).

#### **8.5. Consideraciones Adicionales**

El Alumno que por motivos no justificados con anticipación, no se presente a rendir el examen parcial, examen final, algún examen de unidad, prácticas de laboratorio, o no tenga participación en el proyecto de aplicación tendrá nota cero (0). Se exceptúan aquellos casos que sean justificados por las instancias académicas correspondientes.

#### **9. TUTORIA Y CONSEJERIA:**

Permitirá a los estudiantes resolver problemas académicos y personales que se hayan suscitado en el desarrollo de la asignatura en forma individual o grupal mediante el aporte del docente.

Los horarios para la tutoría y consejería se establecerán a través de una coordinación previa de las partes, y serán flexibles y concordantes de acuerdo a la disponibilidad horaria del docente.

#### **10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

##### **10.1. Básica.**

###### **Libros:**

- Manuel Antoni, Biel Domingo, Olive Joaquin, Prat Jordi y Sánchez Francesc. **Instrumentación Virtual. Adquisición y Procesado y análisis de señales.** Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V, México, 2002.
- Manuel Lázaro, Antonio. LabVIEW 6i. **Programación gráfica para el control de instrumentación** Internacional Thomson editores Spain Paraninfo, S.A., España, 2001.
- Ogata Katsuhiko. **Ingeniería de Control Moderna.** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A, México, 1998.
- Piedrafita Moreno, Ramon. **Ingeniería de la Automatización Industrial.** Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V México, 2001.

##### **10.2 De Consulta**

###### **Libros:**

- Dorf, Richard c /Bishop, Robert H. **Sistemas de control moderno 2005.**
- Bishop, Robert, **Labview 8 Studen 2007**
- Cicero Couto de Moraes e Plinio de Lauro Castrucci. **Engenharia de Automacao Industrial.**LTC, Livros Tecnicos e Cientificos Editora S.A, Rió de Janeiro, Brasil, 2001.
- Jonson Gary W. Lab **VIEW. Graphical Programming: Practical applications in instrumentation and control.**McGraw-Hill,1997.
- Natale, Ferdinando. **Automação Industrial** .Editora Erica Ltda,São Paulo,Brasil , 2000.
- Ramirez Quiroz Elmer. **Controladores Lógicos Programables .Una alternativa a la automatización moderna.** Concytec-Ofofocpyte, Lima, Peru, 1997.