



1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Sistemas de control y tecnologías.
Clave de la asignatura:	PAD-2205
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura
<p>El programa de la asignatura de sistemas de control y tecnologías, es parte de la especialidad de producción industrial agrícola, aportando al estudiante los fundamentos y habilidades tecnológicas actuales de los sistemas de automatización industrial aplicados a la industria agrícola, asegurando la formación del egresado con visión y dominio de su campo interdisciplinario con conocimientos y habilidades que le permitan contribuir en el diseño, implementación, administración, mejoramiento y desarrollo en los procesos de producción industrial agrícola en las organizaciones en las que participe.</p> <p>Esta materia tiene como antecesoras conceptos de las materias de fundamentos de investigación, procesos de fabricación, algoritmos y lenguaje de programación, electricidad y electrónica industrial, estudio del trabajo I y II, desarrollo sustentable, administración de Proyectos I y II, simulación y sistemas de manufactura, por lo que se considera tiene un enfoque integrador, con gran aporte para el perfil del ingeniero industrial en cuanto elaborar propuestas de mejora introduciendo sistemas de control y tecnologías que satisfagan las necesidades de las empresas agrícolas para eficientizar sus procesos y sistemas productivos.</p> <p>En virtud de que la automatización industrial se incorpora a conceptos de sistemas productivos eficientes, esta asignatura asegura la formación del egresado con visión y dominio de su campo interdisciplinario con capacidad innovadora y de solución de problemas para las diferentes empresas o industrias donde se desarrolle como profesionista.</p>
Intención didáctica
<p>En la primera unidad el alumno adquiere los fundamentos que le ayudaran en la identificación de los sistemas de automatización industrial para su selección y aplicación en diversos procesos productivos del giro agrícola.</p> <p>En la segunda unidad el alumno aprende a integrar los diferentes sistemas de automatización y control para diseñar y evaluar su pertinencia y eficacia dentro de los procesos productivos de los diferentes sistemas agrícolas.</p> <p>En la tercera unidad el alumno comprende las tecnologías de la agricultura 4.0 para ser integradas en diferentes procesos de producción industrial agrícola, con la finalidad de incorporarlos a los sistemas productivos y optimizar su producción.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En la cuarta unidad se integra la parte de conocimiento, control y automatización, mediante la cual se genera una secuencia de pasos para la selección de los equipos y tecnologías de la agricultura 4.0 para ser implantados para cumplir con los índices de productividad y eficiencia.

3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2022.	Ing. Ángel Ramírez Fuentes Dra. Rebeca Rojas Remis	Desarrollo de asignatura para nuevo módulo de especialidad.

4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Implementa sistemas de control, automatización y tecnologías de la agricultura 4.0 en los procesos de producción agrícola con la finalidad de mantener sus indicadores y lograr su eficiencia.

5. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos generales de tolerancia y mediciones.
- Opera maquinaria y herramienta básica.
- Opera sistemas de simulación.
- Maneja sistemas computacionales.
- Conoce sobre programación básica.
- Conocimientos generales de electricidad y electrónica industrial.

6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos y evolución de los sistemas de automatización industrial.	1.1 Historia y evolución de los sistemas de control y automatización industrial. 1.2 Introducción a la automatización industrial. 1.3 Elementos en los sistemas de automatización 1.3.1 Sensores y actuadores. 1.3.2 Sistemas de cableado. 1.3.3 Computadora industrial, microcontroladores y controladores lógicos programables. 1.3.4 Sistemas de adquisición y procesamiento de datos. 1.4 Funcionamiento y seguridad de los sistemas automatizados.



2	Tipos de control, Integración de dispositivos y su programación.	<p>2.1 Sistemas y protocolos de comunicación.</p> <p>2.1.1 Buses de campo.</p> <p>2.1.2 Buses industriales.</p> <p>2.1.3 Internet en los sistemas de automatización.</p> <p>2.2 Métodos de programación, depurado e interface con el operador.</p> <p>2.3 Controlador Lógico Programable.</p> <p>2.3.1 Procesador, memoria y alimentación.</p> <p>2.3.2 Módulos de entrada y salida.</p> <p>2.3.3 Periféricos y comunicación.</p> <p>2.3.4 Diagrama de escalera.</p> <p>2.3.5 Programación paso a paso.</p> <p>2.3.6 Circuitos controlados por los PLC.</p>
3	Tecnologías en la agricultura 4.0	<p>3.1 Definición de Agricultura 4.0</p> <p>3.2 Tecnologías empleadas en la agricultura 4.0</p> <p>3.2.1 Drones</p> <p>3.2.2 Sensores ambientales</p> <p>3.2.3 Cámaras</p> <p>3.2.4 Robótica</p> <p>3.2.5 Control en Conveyors para empaque</p> <p>3.2.6 Instrumentos de medición de indicadores</p> <p>3.2.7 Sistemas Ópticos para inspección y control de parámetros</p> <p>3.2.8 Vigilancia de procesos remotos</p> <p>3.3 Técnicas utilizadas en la agricultura 4.0</p> <p>3.3.1 Visión artificial</p> <p>3.3.2 Machine Learning</p> <p>3.3.3 Análisis de Datos</p>
4	Etapas en la automatización.	<p>4.1 Especificaciones.</p> <p>4.1.1 Estudio y definición de necesidades.</p> <p>4.1.2 Estudio y definición de variables a controlar</p> <p>4.2 Diseño.</p> <p>4.2.1 Selección de equipo y programas</p> <p>4.2.2 Algoritmos y leyes de control.</p> <p>4.2.3 Simulación.</p> <p>4.2.4 Selección de tecnologías para la agricultura 4.0 a utilizar</p> <p>4.3 Implementación.</p> <p>4.3.1 Hardware.</p> <p>4.3.2 Software.</p> <p>4.4 Realización de pruebas.</p>

7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema	
Fundamentos y evolución de los sistemas de automatización industrial.	
Competencias	Actividades de aprendizaje



<p>Específica(s): Comprende los fundamentos teóricos necesarios para la identificación de los sistemas de control y automatización industrial.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en distintas fuentes de información sobre los sistemas de control y su arquitectura. • Analizar y desarrollar práctica con diagramas de bloques de sistemas de control. • Investigar sobre los diferentes sistemas de automatización industrial. • Realizar prácticas en laboratorio para conocer los diferentes dispositivos y sistemas de automatización industrial.
<p align="center">Nombre de tema Tipos de control, integración de dispositivos y su automatización.</p>	
<p align="center">Competencias</p>	<p align="center">Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplica los métodos de programación de los dispositivos de control y automatización para su integración en un sistema productivo agrícola.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para dimensionar. • Capacidad para manejar software. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Capacidad crítica y autocrítica. • Compromiso ético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre los diferentes sistemas y protocolos de comunicación utilizados en la industria. • Investigar sobre las diferentes maquinarias a que han sido implementadas en las empresas de la región, identificando los PLC. • Investigar en distintas fuentes de información acerca de los métodos de programación de los sistemas de automatización industrial. • Elaborar diferentes diagramas de escalera para diversos tipos de procesos productivos. • Programar un PLC para que realice una función u operación requerida.
<p align="center">Nombre de tema Tecnologías en la agricultura 4.0</p>	
<p align="center">Competencias</p>	<p align="center">Actividades de aprendizaje</p>



<p>Específica(s): Evalúa las tecnologías de la agricultura 4.0 para la optimización e implementación en los sistemas de producción agrícola.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para manejar software. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad crítica y autocrítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre las diferentes equipos, maquinaria y tecnologías que han sido implementadas en las empresas de la región. • Evaluar la pertinencia de las tecnologías en diferentes sistemas de producción agrícola. • Aplicar las tecnologías de la agricultura 4.0 en diferentes casos de estudio para resolver problemáticas particulares.
<p align="center">Nombre de tema Etapas en la automatización.</p>	
<p align="center">Competencias</p>	<p align="center">Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Implementa sistemas de control y automatización, incorporando tecnologías de la agricultura 4.0, para la optimización de un sistema de producción industrial agrícola.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para manejar software. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad crítica y autocrítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre las diferentes equipos, maquinaria y tecnologías que han sido implementadas en las empresas de la región, para determinar su aplicación • Diseñar diferentes propuestas de automatización y control para casos de estudio específicos. • Aplicar las tecnologías de la agricultura 4.0 y los sistemas de control y automatización seleccionados en el desarrollo de un proyecto para optimizar la producción industrial agrícola en alguna de sus fases.

8. PRÁCTICA(S)

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagrama de bloques de la arquitectura del sistema de control de un sistema de automatización industrial. • Identificar los métodos de intercambio de información de los sistemas de automatización industrial. • Evaluar los diferentes tipos de sensores, control lógico y controladores lógicos programables de los sistemas de automatización industrial. • Realizar la comunicación y red LAN de un sistema de automatización industrial.

- Programar un PLC para diferentes procesos productivos.
- Evaluar el uso de tecnologías de la agricultura 4.0 para su incorporación en los sistemas de producción agrícola.
- Resolver casos de estudio.
- Realizar trabajo de campo para aplicar la teoría con la práctica.

9. PROYECTO DE ASIGNATURA

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

- Manejo adecuado del software especializado (Carpeta de prácticas).
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia: participación en clase, cumplimiento de tareas y ejercicios, asistencia y reporte de visitas industriales.
- Resolución de casos de estudio.
- Aplicación de exámenes y o trabajos para evaluación del conocimiento teórico.



- Elaboración reportes de lectura de artículos en ingles sobre temas relacionados con la ingeniería y/o temas específicos de la materia.
- Elaboración de proyecto de materia por etapas (Entrega de avances que permitan evaluar las competencias específicas).
- Considerar el desempeño integral del alumno.

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ingeniería de la Automatización Industrial. Piedrafita Moreno, Ramon. Alfaomega grupo editor, 2da edición. 2004.
2. Instrumentación Industrial. Creus Sole, Antonio. Alfaomega grupo editor, 7ma edición. 2006.
3. Mecatrónica: control y automatización, Fernando Reyes. Alfaomega grupo editor, 2013.
4. Mecatrónica - Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica, Bolton, William Alfaomega grupo editor, 2013
5. Robótica - Control de Robots Manipuladores REYES, Fernando Alfaomega grupo editor, 2011.
6. Controladores lógicos. Manuel Álvarez Pulido. MARCOMBO, 2007.
7. Programmable Logic Controllers: Industrial Control. Khaled Kamel, Eman Kamel. McGraw-Hill Education, 2013.
8. Drives and Control for Industrial Automation. Kok Kiong Tan, Andi Sudjana Putra. Springer, 2010.
9. Industrial Control Technology. Peng Zhang. Editorial William Andrew, 2008.
10. Software especializado para la programación de los diferentes tipos de control.
11. <https://www.agriexpo.online/es/cat/instrumentos-medicion-AC.html>, consultado el 22/03/2022
12. <https://www.atriainnovation.com/agricultura-4-0-nuevas-tecnologias-en-la-agricultura/>, consultado el 22/03/2022
13. <http://deeea.urv.cat/public/PROPOSTES/pub/pdf/2049pub.pdf>, consultado el 22/03/2022