

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistemas de programación industrial
Clave de la asignatura:	SMD-2404
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado de Ingeniería Industrial la capacidad de integración de la programación a los procesos de manufactura buscando la mejora continua a través de la Industria 4.0.

Con esta asignatura se busca una mejor comprensión de la programación de controladores lógicos programables con funciones de Input-Output del mundo real y profesionales en el control tecnológico industrial, ayudando a facilitar la migración de datos importantes a funciones de tipo IIoT.

Un lenguaje de programación actual y alcanzable es Python. Este lenguaje, posee herramientas que lo ayudarán a un Ingeniero Industrial a calificar para algunas de las áreas de campo de alta tecnología, como Data Science, Artificial Intelligence (AI), Web Applications, Server Automation, IoT, IIoT(Industrial internet of things) y Home Automation.

Intención didáctica

Se pretende entender la evolución, la aplicación actual y futura de la programación en la Industria. Va desde la historia, los estándares, Middlewares y el futuro. Culmina con casos a través de alternativas de desarrollo.

La primera unidad, aborda una línea de tiempo a través de la evolución de la Industria y cuando los primeros procesos fueron automatizados, hasta la situación actual.

La segunda unidad profundiza en los estándares actuales y el futuro a través de la Digitalización de procesos de automatización

La tercera unidad, analiza los alcances de los Middlewares, como mecanismos de entendimiento hombre-máquina en los procesos industriales. Realiza ejemplos de exploración a través de diferentes alternativas de desarrollo disponibles Arduino, Raspberry Pi y Beaglebone Black

Culmina con ejemplos de desarrollo en el lenguaje de programación Python, líder en el desarrollo de aplicaciones para la Industria y alcanzable para el aprendizaje y uso

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera: Enero, 2024	Integrantes de la Academia de Ingeniería Industrial, Mecatrónica y Sistemas Computacionales.	Análisis, búsqueda y elaboración del programa de estudio propuesto.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza los principales sistemas de programación para la industria, reconociendo la evolución, el nivel de desarrollo, aplicando ejemplos usando las tecnologías disponibles y con visión del futuro de la participación del Ingeniero en los nuevos procesos de manufactura.

5. Competencias previas

Resuelve problemas de programación mediante la aplicación de herramientas computacionales para el desarrollo de proyectos.
Analiza sistemas e identifica problemas mediante el enfoque de la simulación con el fin de proponer una solución al problema o una reconfiguración del sistema que lo mejore significativamente.
Evalúa y optimiza los sistemas de manufactura empleados en la generación de bienes y servicios, mediante el uso de técnicas y herramientas de vanguardia.
Además, el alumno requerirá saber investigar, generar y gestionar información y datos, manejar software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos, leer, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos. Manejar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet, poseer iniciativa y espíritu emprendedor, trabajar en forma autónoma y en colaboración, así como asumir actitudes éticas en su entorno.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Antecedentes de la programación en la industria	1.1 Historia de la Programación y su enfoque en la Industria 1.2 PLC, HMI, SCADA
2	Importancia de la Programación en la Industria actual	2.1 Automatización Industrial 2.2 Estándar IEC-61131 2.3 DPA. Digital process automation

3	Middleware	<p>3.1 Middleware</p> <p>3.2 Niveles Middleware</p> <p>3.3 Middleware para IIoT</p> <p>3.4 Alternativas Arduino, Raspberry Pi y Beaglebone Black</p>
4	Lenguaje de programación Python	<p>4.1 Estructuras de datos fundamentales disponibles en Python para su uso en Computación científica</p> <p>4.2 Bibliotecas para manejar, limpiar, analizar y visualizar datos</p> <p>4.3 Escribir programas basados en Python usando los paquetes NumPy y SciPy</p> <p>4.4 Ejecutar código Python dentro de dispositivos de hardware como Raspberry Pi o Beaglebone Black</p> <p>4.5. Reutilizar y distribuir paquetes de código a la comunidad</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Antecedentes de la programación en la industria	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno conoce la evolución de la programación en los procesos de manufactura.</p> <p>Genéricas: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Sabe investigar, generar y gestionar información y datos Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos Lee, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet Posee iniciativa y espíritu emprendedor Trabaja en forma autónoma y en colaboración Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>Realiza una investigación sobre la programación y sus impactos en la industria</p> <p>Realiza una línea de tiempo, sobre la programación en los procesos de manufactura</p> <p>Analiza los impactos positivos y negativos a realizando una presentación usando alguna herramienta tecnológica</p>

Importancia de la Programación en la Industria actual	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno analiza la importancia de la programación en la Industria; vinculará su carrera con áreas y programas afines</p> <p>Genéricas: Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Sabe investigar, generar y gestionar información y datos Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos Lee, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet Posee iniciativa y espíritu emprendedor Trabaja en forma autónoma y en colaboración Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>El alumno revisa los estándares disponibles para el desarrollo de proyectos de programación en la industria</p> <p>Vincula su carrera con áreas en las que la manufactura inteligente se desarrolla a través de un mapa mental en línea</p> <p>Realiza un ensayo acerca de la importancia de la programación en el futuro</p>
Middlewares	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno conoce y clasifica software con el que las diferentes aplicaciones se comunican entre sí.</p> <p>Genéricas: Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de análisis y síntesis, las cuales coadyuvan a la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet Posee iniciativa y espíritu emprendedor Trabaja en forma autónoma y en colaboración Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>Conoce la forma en el cómo se comunican las aplicaciones y dispositivos a través de realizar una investigación</p> <p>Identifica y clasifica los principales diferentes tipos de middleware disponibles en la industria</p> <p>Reconoce las alternativas tecnológicas de comunicación para el IIoT (Industrial internet of things)</p>

Lenguaje de Programación Python	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza ejemplos clave de aplicación de un lenguaje de programación para un caso en la industria</p> <p>Genéricas: Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades de programación a través de un entorno de desarrollo, que contribuya a la solución de problemas. Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet Trabaja en forma autónoma y en colaboración Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>Conoce las estructuras de datos fundamentales disponibles en Python</p> <p>Maneja, limpia, analiza y visualiza datos a través de bibliotecas disponibles en este lenguaje</p> <p>Escribe programas básicos basados en Python usando los paquetes NumPy y SciPy</p> <p>Ejecuta código Python dentro de dispositivos de hardware como Raspberry Pi o Beaglebone Black o alguna alternativa disponible</p>

8. Práctica(s)

<p>Realizar una línea de tiempo, sobre la programación en los procesos de manufactura</p> <p>Realizar un ensayo acerca de la importancia de la programación en el futuro</p> <p>Identificar y clasificar los principales las diferentes alternativas tecnológicas de comunicación para el IIoT (Industrial internet of things)</p> <p>Ejecutar código Python dentro de dispositivos de hardware como Raspberry Pi o Beaglebone Black o alguna alternativa disponible</p>
--

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

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Listas de cotejo en trabajos de investigación
- Rúbricas para la evaluación de las prácticas
- Portafolio de evidencias
- Proyecto de asignatura

11. Fuentes de información

Blake, M., & Idris, F. (2021). *HACKS TO CRUSH PLC PROGRAM FAST & EFFICIENTLY EVERYTIME... : CODING, SIMULATING & TESTING PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER WITH EXAMPLES*. Kindle.

Chamarelli, Y. (2021, Septiembre 27). *Automatización Industrial, Robótica e Industria 4.0*. Retrieved from Python en la Automatización Industrial:
<https://www.infopl.net/blogs-automatizacion/item/109983-python-automatizacion-industrial>

Codeone Publishing. (2022). *Programación Python para principiantes*. Independently published.

Malekar, A. (2021). *PLC Programming*. Independently published.

Nelli, F. (2015). *Python Data Analytics*. New York: Apress.