

ASIGNATURA DE PROGRAMACIÓN DE PERIFÉRICOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno desarrollará sistemas de control supervisorio y adquisición de datos de elementos de entrada y salida, mediante métodos de configuración, programación de GUI's y protocolos de comunicación para el monitoreo y control centralizado de procesos industriales.		
CUATRIMESTRE	Sexto		
TOTAL DE HORAS	90	HORAS POR SEMANA	6

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER	HORAS DEL SABER HACER	HORAS TOTALES
I. Interface de usuario gráfica (GUI)	12	18	30
II. Protocolos de comunicación	12	12	24
III. Sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	12	24	36
TOTALES	36	54	90

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos y servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, control y sistemas robóticos para mejorar la productividad y calidad del proceso y producto.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Planear automatización de procesos mediante el diagnóstico de las necesidades de automatización para estructurar la propuesta de ejecución del proyecto.	Formular proyectos innovadores de integración y automatización de procesos y sistemas considerando los resultados del diagnóstico, requerimientos de automatización, estudio de vigilancia tecnológica, selección de maquinaria y equipos compatibles, normatividad aplicable a través de las técnicas de automatización y administración de proyectos para atender áreas de oportunidad de desarrollo tecnológico y proponer soluciones a problemáticas específicas.	<p>Elabora un proyecto de automatización de procesos y sistemas que incluya:</p> <p>Título Resumen ejecutivo Planteamiento del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo - Justificación <ul style="list-style-type: none"> - Resultados del diagnóstico - Vigilancia tecnológica - Impactos: <ul style="list-style-type: none"> - Tecnológico - Financiero - Ambiental - Social - Problema a solucionar <p>Anexos Estructura del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Layout y diagrama a bloques de la propuesta. - Métodos y procedimientos de solución: - Tipo y nivel de automatización o integración de sistemas mecatrónicos y robóticos. <ul style="list-style-type: none"> - Selección de elementos y componentes con especificaciones técnicas y justificación. - Diagramas y protocolos de comunicación e interacción de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> - Normas y estándares de referencia Recursos materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos de equipo, maquinaria, materiales y consumibles. Recursos humanos Programa de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de actividades - Etapas - Metas - Entregables Presupuesto estimado Análisis costo-beneficio Términos de uso y políticas de confidencialidad
<p>Automatizar procesos de producción o servicios con base en un proyecto de automatización mediante la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, robóticos y elementos de automatización e interfaces para su optimización y contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización.</p>	<p>Programar sistemas de control, monitoreo, interfaces humano-máquina y trayectorias de robots mediante el diseño de algoritmos y el uso de lenguajes y herramientas de programación, considerando las variables y secuencia lógica del proceso y funciones de los elementos para controlar y monitorear el proceso.</p>	<p>Lleva a cabo la simulación de sistemas mecatrónicos o robóticos usando un software especializado y la documenta en un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados teóricos del diseño obtenidos del modelo matemático - Resultados de simulación de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos - Programa y resultados de la simulación de sistemas: de control, monitoreo e interfaces - Programa y resultados de la simulación de las trayectorias de robots y CNC - Validación o recomendaciones para rediseño

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Implementar sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.</p>	<p>Incorpora equipos y elementos de automatización de acuerdo a los requerimientos del proceso industrial realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interconexión y acoplamiento de elementos de entrada y salida al sistema de control y automatización de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. - Carga de los programas de los sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina - Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. - Pruebas de operación y ajustes <p>y documenta el sistema integrado mediante un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos y diagramas del proceso y servicio del sistema automatizado - Diagramas de montaje e instalación - Fichas técnicas de equipos y elementos de automatización. - Código de programación - Resultados de calibración de equipos y elementos de automatización. - Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. - Manual de usuario
	<p>Integra sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.</p>	<p>Incorpora equipos y elementos de automatización de acuerdo a los requerimientos del proceso industrial realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interconexión y acoplamiento de elementos de entrada y salida al sistema de control y automatización de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. - Carga de los programas de los sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina - Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. - Pruebas de operación y ajustes

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<p>y documenta el sistema integrado mediante un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos y diagramas del proceso y servicio del sistema automatizado - Diagramas de montaje e instalación - Fichas técnicas de equipos y elementos de automatización. - Código de programación - Resultados de calibración de equipos y elementos de automatización. - Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. - Manual de usuario

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Interface de usuario gráfica (GUI)				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno programará interfaces de usuario gráficas para la comunicación entre el sistema de control y sus periféricos.				
HORAS TOTALES	30	HORAS DEL SABER	12	HORAS DEL SABER HACER	18

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Introducción a los sistemas GUI's	<p>Describir la estructura y los componentes que conforman las interfaces de usuario gráficas (GUI).</p> <p>Describir las características de las plataformas de programación visual.</p>		<p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>
Programación de GUI's	<p>Reconocer la metodología de desarrollo de algoritmos de programación.</p> <p>Describir las propiedades de la paleta de herramientas, controles y funciones.</p> <p>Explicar los métodos de configuración de los elementos de la paleta de herramientas, controles y funciones.</p> <p>Reconocer las etapas de procesos automatizados.</p> <p>Describir el proceso de programación de interfaces de usuario gráficas de procesos automatizados.</p>	<p>Configurar los elementos de la paleta de herramientas, controles y funciones.</p> <p>Programar interfaces de usuario gráficas de procesos automatizados.</p>	<p>Creatividad</p> <p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir del estudio de caso de un proceso productivo integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proceso automatizado, señalando: <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos - Entradas y Salidas - Diagrama del proceso automatizado - Diagrama de flujo de la operatividad de la GUI - Diseño esquemático de la GUI. - Programación GUI <ul style="list-style-type: none"> - Código o configuración de los elementos de control - Interfaz visual o grafico de la interfaz - Conclusiones 	<p>Estudio de casos Rubrica</p>	<p>Tarea de investigación Aprendizaje auxiliado por las TIC's Discusión en grupo</p>		X		<p>Pizarrón Computadora Proyector Software de programación de GUI's</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Protocolos de comunicación				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno comunicará periféricos con la interfaz GUI para control de procesos automatizados.				
HORAS TOTALES	24	HORAS DEL SABER	12	HORAS DEL SABER HACER	12

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Introducción a los protocolos de comunicación	<p>Definir los conceptos de periférico y protocolo de comunicación.</p> <p>Explicar las características de la estructura del protocolo de comunicación.</p> <p>Describir los tipos y características de los protocolos de comunicación de sistemas alámbricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paralelo - RS232 - USB <p>Describir los tipos y características de los protocolos de comunicación de sistemas incluidos en las normas IEEE 802.15 y IEEE 802.11</p>		<p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>
Comunicación de periféricos y la GUI	<p>Identificar los modelos estándar de los protocolos de comunicación.</p> <p>Explicar el procedimiento de conexión y configuración de protocolos de comunicación de sistemas alámbricos e inalámbricos.</p> <p>Explicar el procedimiento de comunicación entre los periféricos y las GUI.</p>	<p>Seleccionar el protocolo de comunicación en función al periférico a utilizar.</p> <p>Comunicar dispositivos de entrada y salida con la GUI.</p>	<p>Creatividad</p> <p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir del estudio de casos de un proceso productivo, integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del tipo de señal de las entradas y salidas identificada - Justificación de la selección del protocolo de comunicación <ul style="list-style-type: none"> - Restricciones técnicas - Cantidad de datos a transmitir por tramas - Características de los periféricos - Diagrama de conexión eléctrico - Parámetros de configuración de los módulos de comunicación de la GUI y de los dispositivos - Programación de la GUI para la comunicación: <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos - Código de Programación - Interfaz de la GUI - Conclusiones 	<p>Estudio de casos Rubrica</p>	<p>Aprendizaje auxiliado por las TIC's Práctica en laboratorio Discusión en grupo</p>		X		<p>Pizarrón Computadora Proyector Software de programación de GUI's Tarjetas de adquisición de datos. Sensores Actuadores</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno desarrollará Sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) para la supervisión y control de procesos automatizados.				
HORAS TOTALES	36	HORAS DEL SABER	12	HORAS DEL SABER HACER	24

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	<p>Explicar el concepto y características de sistemas de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA).</p> <p>Describir las arquitecturas de patrones de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maquina de estados - Maestro / Esclavo - Manejo de eventos 		<p>Creatividad</p> <p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>
Tarjetas de adquisición de datos	<p>Reconocer las características eléctricas de las entradas y salidas de propósito general (GPIO).</p> <p>Identificar las topologías de acoplamiento de las entradas y salidas analógicas y digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Push-pull - Open Collector - Line Driver - Pull Up - Push Down <p>Explicar la estructura y los componentes de tarjetas de adquisición de datos.</p> <p>Describir las etapas de programación de tarjetas de adquisición de datos:</p>	<p>Programar la lectura y escritura de señales analógicas y digitales.</p>	<p>Creatividad</p> <p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<ul style="list-style-type: none"> - Crear tarea - Configuración - Escritura / Lectura - Cerrar tarea 		
Supervisión sensores en sistemas SCADA	<p>Identificar las variables físicas a supervisar en sistemas SCADA.</p> <p>Describir sistemas de adquisición de señales de variables físicas como medio de supervisión.</p> <p>Identificar los rangos de trabajo en la adquisición de datos de variables físicas de sistemas SCADA.</p> <p>Explicar el proceso de identificación de las arquitecturas de patrones de diseño en sistema SCADA como medio de supervisión.</p> <p>Explicar la conexión de elementos en la adquisición de datos a sistemas SCADA.</p>	Realizar la adquisición de datos en sistemas SCADA.	
Activación de actuadores en sistemas SCADA	<p>Identificar las variables de control de sistemas SCADA.</p> <p>Explicar sistemas SCADA en el control y activación de actuadores.</p> <p>Describir la programación del proceso de accionamiento de los actuadores.</p>	Realizar el control de actuadores en sistemas SCADA.	<p>Creatividad</p> <p>Ordenado</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Metódico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir del estudio de caso de un proceso productivo, integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados del análisis del proceso automatizado <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos - Descripción del tipo de señal de las entradas y salidas - Diagrama de procesos - Programación de la GUI para la comunicación: - Redes y protocolos de comunicación entre el sistema SCADA - Configuración de la tarjeta de adquisición de datos (DAQ) - Programa con arquitecturas de diseño en sistemas SCADA - Conclusiones 	<p>Estudio de casos Rubrica</p>	<p>Aprendizaje auxiliado por las TIC's Análisis de casos Discusión en grupo</p>		X		<p>Pizarrón Computadora Proyector Sensores Actuadores Tarjetas de adquisición de datos Software de programación gráfica por flujo de datos</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Patrick Marchand	2003	<i>Graphics and GUIs with Matlab</i>	EEUU	Chapman & Hall/CRC	978-1584883203 / 158488-320-0
Stuart A. Boyer	2009	<i>Scada: Supervisory Control And Data Acquisition</i>	EEUU	ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society	978-1936007097
Jasmin Blanchette, Mark summerfield	2006	<i>C++ GUI Programming with QT4</i>	EEUU	Safari	0-13-187249-4
Charles Dierbach	2013	<i>Introduction to computer science using python: a computational problem-solving focus</i>	EEUU	Wiley	978-0-470-55515-6
Joaquín del Rio Fernández	2013	<i>LabVIEW programación para sistemas de instrumentación</i>	MX	Alfaomega	
Robert H. Bishop	2014	<i>Learning with LabVIEW</i>	EEUU	Pearson	978-0134022123
Jenifer Tidwell	2011	<i>Designing Interfaces</i>	EEUU	O'Reilly Media	978-1449379704
Stuart A. Boyer	2009	<i>Scada: Supervisory Control And Data Acquisition</i>	EEUU	ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society	978-1936007097
Robert Radvanovsky	2013	<i>Handbook of SCADA/Control Systems Security</i>	EEUU	CRC Press	978-1466502260
Vicente Guerrero	2010	<i>Comunicaciones Industriales</i>	MX	Alfaomega / Marcombo	978-607-7686-71-2
Jan Axelson	2007	<i>Serial port complete</i>	EEUU	Lakeview Research LLC	978-1931448-07-9

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecaecest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017