

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013758	Laxeiro	Lalín	2020/2021

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
IMA	Instalación e mantemento	CSIMA03	Mecatrónica industrial	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0943	Integración de sistemas	2020/2021	9	157	188
MP0943_12	Integración de tecnoloxías en sistemas mecatrónicos	2020/2021	9	70	84
MP0943_22	Montaxe e mantemento de sistemas mecatrónicos de produción discretos e continuos	2020/2021	9	87	104

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ CASAL
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

Tal como se establece no propio currículo deste ciclo superior; "A competencia xeral deste título consiste en configurar e optimizar sistemas mecánicos industriais, así como planificar, supervisar e/ou executar a súa montaxe e o seu mantemento, seguindo os protocolos de calidade, de seguridade e de prevención de riscos laborais, e de respecto ambiental".

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de configuración, montaxe e mantemento, e aplícase aos sistemas mecánicos (maquinaria, equipamento industrial e liñas de produción automatizadas) de diversos sectores produtivos.

A función de configuración, montaxe e mantemento abrangue aspectos como:

- Definición ou elección das tecnoloxías de automatización que se vaian implementar.
- Definición das secuencias ou modos de funcionamento e programación destes.
- Montaxe de todos os sistemas (mecánicos, eléctricos ou electrónicos, comunicacións, etc.).
- Posta en marcha dos sistemas mecánicos (máquinas, equipamentos ou liñas de produción automatizadas).
- Mantemento e mellora dos sistemas mecánicos (máquinas, equipamentos ou liñas de produción automatizadas).

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse na instalación ou montaxe global, na programación e posta en marcha, e no mantemento e mellora dos sistemas mecánicos (máquinas, equipamentos e liñas automatizadas de produción).

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais do ciclo formativo :

- d) Analizar as tarefas de montaxe e mantemento de máquinas, equipamentos e liñas automatizadas de produción, describindo as súas fases, as súas actividades e os seus recursos, para planificar a montaxe e o mantemento.
- e) Verificar as especificacións técnicas de máquinas, equipamentos e liñas automatizadas de produción, contrastando os resultados e realizando probas de funcionamento, para supervisar a montaxe e o mantemento.
- f) Describir as avarías ou disfuncións de elementos, equipamentos e liñas automatizadas de produción, analizando as relacións causa-efecto producidas, para diagnosticar e localizar avarías.
- g) Verificar os equipamentos e os elementos de comprobación das máquinas e das liñas automatizadas, realizar probas e axustar valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamento.
- h) Seleccionar os utensilios e os repostos adecuados, aplicando técnicas de montaxe, recuperación e substitución de compoñentes, para supervisar ou executar os procesos de reparación de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción.
- i) Determinar as actuacións e os medios materiais e humanos, elaborando os plans e as fichas de traballo para organizar, supervisar e aplicar protocolos de seguridade e calidade.
- k) Identificar os sistemas mecánicos, hidráulicos, pneumáticos e eléctricos dunha instalación, utilizando a documentación técnica dos equipamentos e as instalacións para elaborar os procesos operacionais de intervención e os programas de mantemento, e para establecer os niveis de repostos mínimos.
- l) Verificar os parámetros de funcionamento, realizando probas e axustes e utilizando a documentación técnica para pór a punto os equipamentos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando a documentación técnica da instalación e dos equipamentos, para programar os sistemas automáticos.
- n) Verificar equipamentos e elementos de control, realizando probas e axustando valores, para pór en marcha a instalación.
- ñ) Documentar as intervencións realizadas tanto en montaxe como en mantemento, utilizando medios informáticos, para elaborar documentación.
- q) Tomar decisións fundamentadas, analizando as variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito e aceptando os riscos e a posibilidade de equivocación, para afrontar e resolver situacións, problemas ou continxencias.

A formación do módulo contribúe a alcanzar as competencias do ciclo formativo :

- d) Supervisar e/ou executar os procesos de montaxe e mantemento de sistemas mecánicos industriais, controlando os tempos e a calidade dos resultados.
- e) Supervisar os parámetros de funcionamento de sistemas mecánicos industriais, utilizando instrumentos de medida e control, e aplicacións informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar e localizar avarías e disfuncións que se produzan en sistemas mecánicos industriais, aplicando técnicas operativas e procedementos específicos, para organizar a súa reparación.
- g) Elaborar os procedementos de aprovisionamento e recepción de repostos e consumibles, a partir da documentación técnica, para o mantemento de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción.
- h) Establecer os niveis de repostos mínimos para o mantemento de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción.
- i) Pór a punto os equipamentos, despois da reparación ou a montaxe da instalación, efectuando as probas de seguridade e funcionamento, as modificacións e os axustes necesarios, a partir da documentación técnica, asegurando a fiabilidade e a eficiencia enerxética do sistema.
- j) Programar os sistemas automáticos, comprobando os parámetros de funcionamento e a seguridade da instalación, seguindo os procedementos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar ou executar a posta en marcha das instalacións, axustando os parámetros e realizando as probas e as verificacións necesarias, tanto funcionais como regulamentarias.
- l) Elaborar a documentación técnica e administrativa para cumprir a regulamentación, os procesos de montaxe e o plan de mantemento das instalacións.
- n) Organizar, supervisar e aplicar os protocolos de seguridade e de calidade nas intervencións que se realizan nos procesos de montaxe e mantemento das instalacións.
- ñ) Adaptarse ás novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ao seu ámbito profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes na aprendizaxe ao longo da vida, e utilizando as tecnoloxías da información e da comunicación.
- o) Resolver situacións, problemas ou continxencias con iniciativa e autonomía no ámbito da súa competencia, con creatividade, innovación e espírito de mellora no traballo persoal e no dos membros do equipo.
- p) Organizar e coordinar equipos de traballo con responsabilidade, supervisando o seu desenvolvemento, mantendo relacións fluídas, asumindo o liderado e achegando solucións aos conflitos grupais que se presenten.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Análise de instalacións automatizadas dos sistemas mecánicos, describindo o seu funcionamento, os seus compoñentes, a súa estrutura e a súa tipoloxía.
- Goberno do funcionamento das instalacións automatizadas dos sistemas mecánicos a través de PLC.
- Integración dos manipuladores ou robot e comunicacións industriais para a mellora dos procesos produtivos automatizados.
- Montaxe global dos sistemas mecánicos (máquina, equipamento ou liña automatizada), conseguindo a adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.
- Diagnóstico e corrección de disfuncións dos sistemas mecánicos (máquinas, equipamentos e liñas automatizadas).

Despréndese de todo isto a adecuación do currículo ás características do ámbito produtivo e a necesidade de adaptación ás novas esixencias do mercado laboral, cada vez máis internacional, que precisa capacidade de aprendizaxe permanente e continuo reciclaxe e posta ao día. Á vez que non se deben esquecer as capacidades persoais e sociais que faciliten a integración en equipos de traballo con diversidade cultural, idiomática, etc, e saber interrelacionarse adecuadamente en distintos contextos.

3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)	Resultados de aprendizaxe				Resultados de aprendizaxe	
					MP0943_12				MP0943_22	
					RA1	RA2	RA3	RA4	RA1	RA2
1	Controladores lóxicos programables.	Estudio e aplicación dos autómatas programables (PLC's) no control de sistemas automáticos.	29	20		X				
2	Sistemas industriais de regulación e control.	Coñecer os distintos elementos que compoñen un lazo de regulación e control industrial, estudiando as súas funcións e aplicacións.	20	15	X					
3	Manipuladores e robots industriais.	Coñecemento e aplicación dos manipuladores e robots industriais nos procesos automatizados.	19	15			X			
4	Comunicacións industriais.	Estudio dos distintos sistemas e protocolos de comunicación industrial.	16	15				X		
5	Deseño e montaxe de sistemas mecatrónicos.	Planificar, montar e manter sistemas automáticos en instalacións industriais, integrando distintas tecnoloxías.	75	20					X	
6	Diagnose e reparación de avarías en sistemas mecatrónicos.	Estudio das distintas técnicas e procedementos para identificar, localizar e reparar avarías en sistemas mecatrónicos.	29	15						X
Total:			188							

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Controladores lóxicos programables.	29

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Integra o PLC na montaxe de sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos, conectándoo, programándoo, e comprobando e mantendo o seu funcionamento.	SI

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Obter a información necesaria para a elaboración dos programas de control do PLC dun sistema automático, definido con tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica.	1	Introducción ós autómatas programables.	5,0
2.1 Establecer o diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar. 2.2 Escoller a linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver. 2.3 Aplicar os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático. 2.4 Realizar rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático. 2.5 Documentar os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema. 2.6 Prever as situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer. 2.7 Montar e conectar os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais. 2.8 Conseguir o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema. 2.9 Alcanzar a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema. 2.10 Ter en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.	2	Control de sistemas automáticos con autómatas programables.	20,0
3.1 Identificar os síntomas da avaría. 3.2 Localizar o elemento responsable da avaría ou programa. 3.3 Corrixir a disfunción e/ou modificar o programa no tempo adecuado.	3	Mantemento de sistemas de control con autómatas programables.	4,0
TOTAL			29

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------------

Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Obtívose a información necesaria para a elaboración dos programas de control do PLC dun sistema automático, definido con tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - A información necesaria para a elaboración dos programas de control do PLC dun sistema automático, definido con tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica. 	S	5
CA2.2 Estableceuse o diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar.	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - O diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar. 	S	10
CA2.3 Escolleuse a linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver.	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - A linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver. 	S	5
CA2.4 Aplicáronse os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático.	<ul style="list-style-type: none"> PE.4 - Os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático. 	S	5
CA2.5 Realizáronse rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático.	<ul style="list-style-type: none"> PE.5 - As rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático. 	S	5
CA2.6 Documentáronse os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema.	<ul style="list-style-type: none"> PE.6 - Os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema. 	S	5
CA2.7 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer.	<ul style="list-style-type: none"> PE.7 - As situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer. 	S	10
CA2.8 Montáronse e conectáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais. 	S	10
CA2.9 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema.	<ul style="list-style-type: none"> LC.2 - O funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema. 	S	10
CA2.10 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.	<ul style="list-style-type: none"> LC.3 - A fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema. 	S	5
CA2.11 Identificáronse os síntomas da avaría.	<ul style="list-style-type: none"> LC.4 - Os síntomas da avaría. 	S	10
CA2.12 Localizouse o elemento responsable da avaría ou programa.	<ul style="list-style-type: none"> LC.5 - O elemento responsable da avaría ou programa. 	S	10
CA2.13 Corrixíuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> LC.6 - A disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado. 	S	5
CA2.14 Tívoxe en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> LC.7 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas. 	S	5
TOTAL			100

4.1.e) Contidos

Contidos
O autómatas programable como elemento de control nos sistemas automáticos.
OO autómatas no control electro-fluídico.
Simboloxía e representación gráfica.
Aplicacións aos sistemas de produción automatizados.
Montaxe dun sistema automático.
Normativa de prevención de riscos laborais aplicada aos sistemas.

Contidos
Estrutura funcional dun autómatas.
Constitución. Funcións. Características.
Entradas e saídas: dixitais, analóxicas e especiais.
Linguaxes de programación de autómatas. Resolución de automatismos mediante a utilización de autómatas programables e automatismos discretos e continuos de distintas tecnoloxías.
Técnicas de programación para autómatas programables.
Documentación asociada a un sistema automatizado.
A comunicación do autómatas co seu contorno: procedementos.
Detección das situacións de emerxencia nun sistema automático.

4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Introducción ós autómatas programables. - Estudiar a aplicación dos autómatas programables no control de sistemas automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> No encerado e axudándose dunha presentación de PowerPoint, faise a explicación da aplicación dos autómatas programables no control de sistemas automáticos, explicando a súa estrutura, funcións e características principais. Corrixir cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Visualizar as presentacións en powerpoint e prantexar cuestións. Respostar ó cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Cofecer os conceptos básicos dos PLCs en canto a morfoloxía e modos de funcionamento. Exame tipo test. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. PLCs, software de programación e material eléctrico do taller. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - A información necesaria para a elaboración dos programas de control do PLC dun sistema automático, definido con tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica. 	5,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Control de sistemas automáticos con autómatas programables. - Aplicar autómatas programables para controlar sistemas automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición dos distintos circuitos, elementos auxiliares, compoñentes e técnicas de programación de autómatas programables para o control de sistemas automáticos. Elaborar e entregar un caderno de supostos prácticos, para a súa resolución polo alumnado. Supervisar e avaliar a execución dos supostos prácticos propostos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Realizar montaxes prácticos de sistemas automáticos, propostos polo profesor, donde se deban controlar usando autómatas programables. 	<ul style="list-style-type: none"> Montaxe e conexión de equipos e realización de programa de control, de supostos prácticos de sistemas automáticos controlados por autómatas programables. Saber implantar un autómatas programable como elemento de control dun sistema automático. 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión a internet. Arquivos en pdf. PLC's, software de programación e material eléctrico do taller. Encerado, ordenador e canón. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais. LC.2 - O funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema. LC.3 - A fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema. LC.7 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas. PE.2 - O diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar. PE.3 - A linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver. PE.4 - Os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático. PE.5 - As rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático. PE.6 - Os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema. PE.7 - As situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer. 	20,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Mantemento de sistemas de control con autómatas programables. - Identificar, localizar e reparar avarías en sistemas de control con autómatas programables.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición das distintas técnicas de mantemento que se poden empregar para a localización e reparación de avarías en sistemas automáticos controlados por autómatas programables. Supervisar e avaliar a detección e resolución das avarías presentes nos supostos prácticos propostos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Realizar tarefas de mantemento dos montaxes prácticos de sistemas automáticos, propostos na actividade nº 2 desta unidade didáctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Saber localizar e reparar avarías nos sistemas automáticos controlados por PLCs. Montaxe de supostos prácticos de sistemas automáticos controlados por autómatas programables. 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión a internet. Encerado, ordenador e canón. Arquivos en pdf. PLCs, software de programación e material eléctrico do taller. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.4 - Os síntomas da avaría. LC.5 - O elemento responsable da avaría ou programa. LC.6 - A disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado. 	4,0
TOTAL						29,0

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Sistemas industriais de regulación e control.	20

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos que compoñen o lazo de regulación dos sistemas industriais, relacionando a súa función cos elementos que conforman os procesos de automatización.	SI

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
<p>1.1 Identificar os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores, etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.</p> <p>1.2 Identificar os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluidica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.</p> <p>1.3 Obter información da documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos.</p> <p>1.4 Identificar os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas, etc.), e explicáronse as características e o funcionamento de cada un.</p>	1	Introducción á instrumentación industrial.	12,0
<p>2.1 Identificar os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.</p> <p>2.2 Relacionar as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.</p> <p>2.3 Establecer a relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso.</p> <p>2.4 Identificar as características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados.</p> <p>2.5 Diferenciar os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados.</p> <p>2.6 Calcular as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema.</p>	2	Regulación industrial, lazos de control.	8,0
TOTAL			20

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Identifícanse os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos. 	S	10
CA1.2 Relacionáronse as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - As características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste. 	S	10
CA1.3 Estableceuse a relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso.	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - A relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso. 	S	10
CA1.4 Identifícanse as características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados.	<ul style="list-style-type: none"> PE.4 - As características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados. 	S	10

Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.5 Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores, etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.	<ul style="list-style-type: none"> PE.5 - Os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores, etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características. 	S	10
CA1.6 Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluidica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.	<ul style="list-style-type: none"> PE.6 - Os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluidica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características. 	S	10
CA1.7 Obtívose información da documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> PE.7 - A documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos. 	S	10
CA1.8 Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas, etc.), e explicáronse as características e o funcionamento de cada un.	<ul style="list-style-type: none"> PE.8 - Os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas, etc.), e explicáronse as características e o funcionamento de cada un. 	S	10
CA1.9 Diferenciáronse os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados.	<ul style="list-style-type: none"> PE.9 - Os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados. 	S	10
CA1.10 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema.	<ul style="list-style-type: none"> PE.10 - As magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema. 	S	10
TOTAL			100

4.2.e) Contidos

Contidos
<p>Compoñentes dun sistema de regulación e control.</p> <p>Función, tipoloxía e características dos compoñentes de tecnoloxía fluidica dun sistema automático.</p> <p>Documentación e esquemas en sistemas automáticos.</p> <p>Cálculo de magnitudes e parámetros básicos dun sistema.</p> <p>Modos de control: P, PI e PID.</p> <p>Sistemas de regulación con cables e programados.</p> <p>Variables dun proceso industrial continuo.</p> <p>Tipos de control (lazo aberto e cerrado).</p> <p>Control de procesos de eventos discretos.</p> <p>Control de procesos continuos.</p> <p>Función de transferencia. Estabilidade.</p> <p>Equipamento dos sistemas electrotécnicos.</p> <p>Función, tipoloxía e características dos compoñentes electrotécnicos dun sistema automático (autómatas, reguladores, etc.).</p>

4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
<p>Introducción á instrumentación industrial. - Estudiar e coñecer os conceptos de medida , detección e transmisión. Así como a clasificación e aplicación dos instrumentos de medida das variables de proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Exposición no encerado e axudándose dunha presentación de PowerPoint dos conceptos de medida , detección e transmisión. Así como a clasificación e aplicación dos instrumentos de medida das variables de proceso. Corrixir cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Visualizar as presentacións en powerpoint e prantexar cuestións. Respostar ó cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecer os conceptos básicos da instrumentación industrial. Exame tipo test. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.5 - Os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores, etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características. PE.6 - Os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluidica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características. PE.7 - A documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos. PE.8 - Os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas, etc.), e explicáronse as características e o funcionamento de cada un. 	12,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Regulación industrial, lazos de control. - Coñecer os distintos elementos que compoñen un lazo de regulación e control industrial, estudiando as súas funcións e aplicacións.	<ul style="list-style-type: none"> No encerado e axudándose dunha presentación de PowerPoint, faise a explicación dos distintos tipos de elementos que compoñen un lazo de regulación e control industrial, estudiando as súas funcións e aplicacións. Corrixir cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Visualizar as presentacións en powerpoint e prantexar cuestións. Respostar ó cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecer os conceptos básicos dos sistemas de regulación e control industrial. Exame tipo test. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos. PE.2 - As características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste. PE.3 - A relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso. PE.4 - As características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados. PE.9 - Os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados. PE.10 - As magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema. 	8,0
TOTAL						20,0

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Manipuladores e robots industriais.	19

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Integra manipuladores e/ou robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos controlados por PLC, optimizando o sistema e verificando o seu funcionamento.	SI

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
<p>1.1 Identificar a tipoloxía, os graos de liberdade, a tecnoloxía e os ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización.</p> <p>1.2 Identificar as estruturas morfolóxicas máis usuais nas que se poden encontrar os manipuladores e os robots utilizados na automatización industrial, e describiuse a función de cada unha das súas partes operativas.</p> <p>1.3 Obter información da documentación técnica.</p> <p>1.4 Identificar os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.</p>	1	Introducción ós robots e manipuladores industriais.	10,0
<p>2.8 Ter en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.</p> <p>2.1 Describir a secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.</p> <p>2.2 Elaborar o programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.</p> <p>2.3 Prever as situacións de emerxencia que poidan presentarse.</p> <p>2.4 Poñer en práctica a resposta que cumpriría dar ante situacións de emerxencia.</p> <p>2.5 Montar e conectar os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.</p> <p>2.6 Conseguir o funcionamento correcto na posta en marcha.</p> <p>2.7 Alcanzar a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido.</p>	2	Montaxe dun sistema automatizado empregando robots e/ou manipuladores industriais.	9,0
TOTAL			19

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.1 Identificouse a tipoloxía, os graos de liberdade, a tecnoloxía e os ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización.	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - A tipoloxía, os graos de liberdade, a tecnoloxía e os ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización. 	S	5
CA3.2 Identifícanse as estruturas morfolóxicas máis usuais nas que se poden encontrar os manipuladores e os robots utilizados na automatización industrial, e describiuse a función de cada unha das súas partes operativas.	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - As estruturas morfolóxicas máis usuais nas que se poden encontrar os manipuladores e os robots utilizados na automatización industrial, e describiuse a función de cada unha das súas partes operativas. 	S	5

Crterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.3 Obtívose información da documentación técnica.	● PE.3 - A información da documentación técnica.	S	5
CA3.4 Identifícaronse os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.	● PE.4 - Os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.	S	10
CA3.5 Describiuse a secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.	● PE.5 - A secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.	S	10
CA3.6 Elaborouse o programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.	● PE.6 - O programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.	S	10
CA3.7 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse.	● LC.1 - As situacións de emerxencia que poidan presentarse.	S	10
CA3.8 Púxose en práctica a resposta que cumpriría dar ante situacións de emerxencia.	● LC.2 - A resposta que cumpriría dar ante situacións de emerxencia.	S	10
CA3.9 Montáronse e conectáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.	● LC.3 - Os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.	S	10
CA3.10 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha.	● LC.4 - O funcionamento correcto na posta en marcha.	S	10
CA3.11 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido.	● LC.5 - A fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido.	S	5
CA3.12 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.	● LC.6 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.	S	10
TOTAL			100

4.3.e) Contidos

Contidos
Dispositivos de actuación nos procesos secuenciais: manipuladores e robots. Tipoloxía e características. Campos de aplicación.
0Conceptos xerais sobre fabricación flexible e contornos CIM.
Montaxe dun sistema robotizado.
Calidade no deseño e na montaxe dun sistema robotizado.
Normativa de prevención de riscos laborais aplicada aos sistemas.
Elementos de máquinas: transformacións e características.
Cinemática e dinámica de robots.
Sensores, actuadores pneumáticos, hidráulicos e eléctricos, e sistemas de control para robots e manipuladores.
Documentación técnica asociada a manipuladores e robots.
Comunicación do robot co seu contorno: características e procedementos.
Linguaxe de programación de robots.
Aplicacións e implantación de robots.
Detección das situacións de emerxencia nun sistema robotizado.

4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Introducción ós robots e manipuladores industriais. - Estudiar e coñecer as distintas tecnoloxías, aplicacións e tipoloxías dos robots e manipuladores industriais.	<ul style="list-style-type: none"> No encerado e axudándose dunha presentación de PowerPoint, faise a explicación das distintas tecnoloxías, aplicacións e tipoloxías dos robots e manipuladores industriais. Corrixir cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Visualizar as presentacións en powerpoint e prantexar cuestións. Respostar ó cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecer os conceptos básicos dos robots e manipuladores industriais. Exame tipo test. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - A tipoloxía, os graos de liberdade, a tecnoloxía e os ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización. PE.2 - As estruturas morfolóxicas máis usuais nas que se poden encontrar os manipuladores e os robots utilizados na automatización industrial, e describiuse a función de cada unha das súas partes operativas. PE.3 - A información da documentación técnica. PE.4 - Os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais. 	10,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Montaxe dun sistema automatizado empregando robots e/ou manipuladores industriais. - Elaborar e montar un sistema automatizado empregando robots e/ou manipuladores industriais	<ul style="list-style-type: none"> Exposición dos distintos circuitos, elementos auxiliares, compoñentes e técnicas de programación de autómatas programables para o control de sistemas automáticos que empregan robots e/ou manipuladores industriais. Elaborar e entregar un caderno de supostos prácticos, para a súa resolución polo alumnado. Supervisar e avaliar a execución dos supostos prácticos propostos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Realizar montaxes prácticos de sistemas automáticos, propostos polo profesor, donde se deban controlar usando autómatas programables. 	<ul style="list-style-type: none"> Saber implantar un autómata programable como elemento de control dun sistema automatizado empregando robots e/ou manipuladores industriais. Montaxe de supostos prácticos de sistemas automáticos empregando manipuladores industriais controlados por autómata programable. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. PLC's, software de programación e material eléctrico do taller. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - As situacións de emerxencia que poidan presentarse. LC.2 - A resposta que cumpriría dar ante situacións de emerxencia. LC.3 - Os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais. LC.4 - O funcionamento correcto na posta en marcha. LC.5 - A fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido. LC.6 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas. PE.5 - A secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control. PE.6 - O programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado. 	9,0
TOTAL						19,0

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Comunicacións industriais.	16

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Integra as comunicacións industriais e sistemas de supervisión na montaxe global dos sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos controlados por PLC, e verifica o seu funcionamento.	SI

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
<p>1.1 Establecer a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM.</p> <p>1.2 Determinar os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.</p> <p>1.3 Relacionar os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados.</p> <p>1.4 Substituír o cableamento dalgunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calida</p> <p>1.5 Poñer en práctica un bus industrial, substituíndo algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcionamento.</p> <p>1.6 Comunicar cun bus industrial os autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador, etc.), obtendo un funciona</p> <p>1.7 Poñer en práctica unha rede industrial para a comunicación entre PLC e para a conexión de dous PLC da célula ou sistema de produción automatizado a través da rede telefónica.</p> <p>1.8 Identificar síntomas de avarías, hardware ou software.</p> <p>1.9 Ter en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.</p>	1	Sistemas e redes de comunicación industrial.	16,0
TOTAL			16

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA4.1 Estableceuse a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM.	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - A relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM. 	S	10
CA4.2 Determináronse os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos. 	S	10
CA4.3 Relacionáronse os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados.	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados. 	S	10

Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA4.4 Substitúíuse o cableamento dalgunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calida	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - O cableamento dalgunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calida 	S	15
CA4.5 Púxose en práctica un bus industrial, substituíndo algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcion	<ul style="list-style-type: none"> LC.2 - Un bus industrial, que substitúa algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcion 	S	10
CA4.6 Comunicáronse cun bus industrial os autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador, etc.), obtendo un funciona	<ul style="list-style-type: none"> LC.3 - A comunicación cun bus industrial dos autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador, etc.), obtendo un funciona 	S	10
CA4.7 Púxose en práctica unha rede industrial para a comunicación entre PLC e para a conexión de dous PLC da célula ou sistema de produción automatizado a través da rede telefónica.	<ul style="list-style-type: none"> LC.4 - Unha rede industrial para a comunicación entre PLC e para a conexión de dous PLC da célula ou sistema de produción automatizado a través da rede telefónica. 	S	15
CA4.8 Identificáronse síntomas de avarías, hardware ou software.	<ul style="list-style-type: none"> LC.5 - Os síntomas de avarías, hardware ou software. 	S	10
CA4.9 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> LC.6 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas. 	S	10
TOTAL			100

4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Comunicacións industriais e control distribuído: elementos da comunicación, redes de comunicación, comunicacións industriais e normalización.</p> <p>Normativa de prevención de riscos laborais.</p> <p>Control integral dos procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.</p> <p>Protocolos de comunicación: funcións e características, normalización e niveis.</p> <p>Redes industriais e buses de campo máis estendidos no mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial, PROFINet, etc.).</p> <p>Implementación de redes industriais.</p> <p>Configuracións físicas.</p> <p>Interface máquina-usuario: tipoloxías de interface HMI como paneis de operación ou pantallas táctiles.</p> <p>Sistemas SCADA: descrición e aplicacións.</p> <p>Identificación de síntomas de avarías.</p>

4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Sistemas e redes de comunicación industrial. - Estudiar a aplicar as redes de comunicación industrial e buses de campo, no control de sistemas automáticos autómatas programables.	<ul style="list-style-type: none"> No encerado e axudándose dunha presentación de PowerPoint, faise a explicación dos distintos tipos de circuitos, elementos auxiliares, compoñentes e configuracións das redes de comunicación industrial empregadas no control de sistemas automáticos. Elaborar e entregar un caderno de supostos prácticos, para a súa resolución polo alumnado. Supervisar e avaliar a execución dos supostos prácticos propostos. Corrixir cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Visualizar as presentacións en powerpoint, atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Realizar montaxes prácticos de sistemas automáticos, propostos polo profesor, donde se deban comunicar os equipos empregando redes industriais. Respostar ó cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecer os conceptos básicos dos sistemas de comunicación industrial. Montaxe e configuración dún Bus de campo nun sistema automático controlado por autómatas programable. Exame tipo test. 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión a internet. Arquivos en pdf. PLC's, software de programación e material eléctrico do taller. Encerado, ordenador e canón. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - O cableamento da algunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calida LC.2 - Un bus industrial, que substitúa algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcion LC.3 - A comunicación cun bus industrial dos autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador, etc.), obtendo un funciona LC.4 - Unha rede industrial para a comunicación entre PLC e para a conexión de dous PLC da célula ou sistema de produción automatizado a través da rede telefónica. LC.5 - Os síntomas de avarías, hardware ou software. LC.6 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas. PE.1 - A relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM. PE.2 - Os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos. PE.3 - Os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de 	16,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
					visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados.	
TOTAL						16,0

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Deseño e montaxe de sistemas mecánicos.	75

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Monta, pon en marcha e mantén sistemas mecánicos de produción discretos e continuos, integrando tecnoloxías, optimizando ciclos e cumprindo as condicións de funcionamento.	SI

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
<p>1.1 Elaborar un esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.</p> <p>1.2 Propoñer configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas.</p> <p>1.3 Confeccionar o esquema coa simboloxía adecuada.</p> <p>1.4 Comprobar e/ou seleccionar os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios.</p> <p>1.5 Prever as situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.</p> <p>1.6 Documentar os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.</p> <p>1.7 Elaborar os programas dos sistemas de control empregados.</p> <p>1.8 Montar e conectáronse os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.</p> <p>1.9 Realizar a regulación dos compoñentes o sistema.</p> <p>1.10 Respeitar as normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.</p> <p>1.11 Conseguir o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema.</p> <p>1.12 Alcanzar a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.</p> <p>1.13 Aplicar técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.</p> <p>1.14 Ter en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.</p>	1	Implantación dun sistema automático integral	75,0
TOTAL			75

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Elaborouse un esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.	● LC.1 - O esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.	S	10
CA1.2 Propuxéronse configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas.	● LC.2 - Configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas.	S	5

Crterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Confeccionouse o esquema coa simboloxía adecuada.	● LC.3 - O esquema coa simboloxía adecuada.	S	10
CA1.4 Comprobáronse e/ou seleccionáronse os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios.	● LC.4 - Os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios.	S	5
CA1.5 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.	● LC.5 - As situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.	S	10
CA1.6 Documentáronse os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.	● LC.6 - Os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.	S	5
CA1.7 Elaboráronse os programas dos sistemas de control empregados.	● LC.7 - Os programas dos sistemas de control empregados.	S	10
CA1.8 Montáronse e conectáronse os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.	● LC.8 - Os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.	S	10
CA1.9 Realizouse a regulación dos compoñentes o sistema.	● LC.9 - A regulación dos compoñentes o sistema.	S	5
CA1.10 Respectouse as normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.	● LC.10 - As normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.	S	5
CA1.11 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema.	● LC.11 - O funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema.	S	5
CA1.12 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.	● LC.12 - A fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.	S	5
CA1.13 Aplicáronse técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.	● LC.13 - As técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.	S	5
CA1.14 Tívose en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.	● LC.14 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.	S	10
TOTAL			100

4.5.e) Contidos

Contidos
Deseño de sistemas de control automático: elaboración de especificacións e cadernos de carga: cálculos; selección de tecnoloxías, equipamentos e dispositivos.
Normativa de prevención de riscos laborais aplicada á montaxe, a posta en marcha e o mantemento.
Documentación técnica asociada a sistemas mecatrónicos.
Montaxe de liñas de produción automatizadas: técnica operativa.
Regulación dos equipamentos que integran os sistemas.
Análise funcional de sistemas automáticos con cables.
Análise funcional de sistemas automáticos programados.
Medidas nos sistemas automáticos: instrumentos e procedementos.
Detección das situacións de emerxencia nun sistema mecatrónico.
Mantemento de liñas de produción automatizadas: aplicación de técnicas predictivas, preventivas e correctivas tipo.

4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Implantación dun sistema automático integral - Realizar tódalas fases necesarias, para implantar un sistema automático que integre distintas tecnoloxías de control e automatización industrial.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar e entregar un caderno de supostos prácticos, para a súa resolución polo alumnado. Tutorizar e supervisar a execución dos supostos prácticos propostos. Corrixir e avaliar a documentación entregada polos alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Realizar montaxes prácticos de sistemas automáticos, propostos polo profesor, donde se deban controlar usando autómatas programables. Elaborar e entregar un caderno que inclúa a documentación necesaria para a resolución dos supostos prácticos propostos. 	<ul style="list-style-type: none"> Montaxe e conexión de equipos e realización de programa de control, de supostos prácticos de sistemas automáticos controlados por autómatas programables. Documentos e esquemas dos montaxes. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. PLC's, software de programación e material eléctrico do taller. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - O esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático. LC.2 - Configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas. LC.3 - O esquema coa simboloxía adecuada. LC.4 - os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios. LC.5 - As situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos. LC.6 - Os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación. LC.7 - Os programas dos sistemas de control empregados. LC.8 - Os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control. LC.9 - A regulación dos compoñentes o sistema. LC.10 - As normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial. LC.11 - O funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema. LC.12 - A fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema. LC.13 - Astécnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo. LC.14 - A normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas. 	75,0

	TOTAL	75,0
--	-------	------

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Diagnose e reparación de avarías en sistemas mecatrónicos.	29

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Diagnostica avarías en sistemas mecatrónicos discretos e continuos simulados, identificando a natureza da avaría, e realiza as intervencións correctivas necesarias para eliminar a disfuncionalidade e restablecer o funcionamento.	SI

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
<p>1.1 Identificar a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.</p> <p>1.2 Definir o procedemento xeral que se vai utilizar para o diagnóstico e a localización das avarías nos sistemas (de cada sistema independentemente e integrando todos ou varios) nos procesos automatizados.</p> <p>1.3 Definir o procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.</p> <p>1.4 Identificar os síntomas de avarías dun sistema automatizado.</p> <p>1.5 Enunciar as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.</p> <p>1.6 Localizar o elemento responsable da avaría ou programa, e corrixir a disfunción e/ou modificar o programa no tempo adecuado.</p>	1	Técnicas de mantemento en sistemas automatizados.	29,0
TOTAL			29

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Identifícase a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.	● PE.1 - A tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.	S	10
CA2.2 Defínese o procedemento xeral que se vai utilizar para o diagnóstico e a localización das avarías nos sistemas (de cada sistema independentemente e integrando todos ou varios) nos procesos automatizados.	● PE.2 - O procedemento xeral que se vai utilizar para o diagnóstico e a localización das avarías nos sistemas automatizados.	S	10
CA2.3 Defínese o procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.	● PE.3 - O procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.	S	20
CA2.4 Identifícanse os síntomas de avarías dun sistema automatizado.	● LC.1 - Os síntomas de avarías dun sistema automatizado.	S	20
CA2.5 Enúnciáanse as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.	● LC.2 - As hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.	S	20
CA2.6 Localízase o elemento responsable da avaría ou programa, e corrixíase a disfunción e/ou modifícase o programa no tempo adecuado.	● LC.3 - O elemento responsable da avaría ou programa.	S	20
TOTAL			100

4.6.e) Contidos

Contidos
Avarias tipo nos sistemas mecatrónicos.
Procesos de diagnóstico e localización de avarias. Sistemas monitorizados.
Procesos de reparación de avarias e corrección de disfuncións.
Síntomas de avarias en sistemas mecatrónicos.

4.6.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Técnicas de mantemento en sistemas automatizados. - Coñecer as posibles avarias dos sistemas automáticos, as técnicas e procedementos para localizalas e solventalas.	<ul style="list-style-type: none"> No encerado e axudándose dunha presentación de PowerPoint, faise a explicación dos distintos tipos de técnicas de mantemento en sistemas automatizados Tutorizar e supervisar a execución dos supostos prácticos propostos. Corrixir cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Visualizar as presentacións en powerpoint, atender as explicacións, tomar notas e preguntar dúbidas. Localizar o elemento responsable da avaría ou programa incorrecto nun suposto práctico proposto polo profesor, e corrixir a disfunción. Respostar ó cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecer as posibles avarias dos sistemas automáticos, as técnicas e procedementos para localizalas e solventalas. Exame tipo test. 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado, ordenador e canón. Conexión a internet. Arquivos en pdf. PLC's, software de programación e material eléctrico do taller. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Os síntomas de avarias dun sistema automatizado. LC.2 - As hipóteses das causas das avarias detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados. LC.3 - O elemento responsable da avaría ou programa. PE.1 - A tipoloxía e as características dos síntomas das avarias máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado. PE.2 - O procedemento xeral que se vai utilizar para o diagnóstico e a localización das avarias nos sistemas automatizados. PE.3 - O procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría. 	29,0
TOTAL						29,0

5. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Os mínimos exixibles non son outros que os criterios de avaliación establecidos ao longo do currículo do módulo profesional e que aparecen ponderados en cada unidade didáctica cunha determinada porcentaxe.

Mínimos exixibles UF1 :

- Identificar os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.
- Relacionar as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.
- Establecer a relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso.
- Identificar as características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados.
- Identificar os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
- Identificar os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluídica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
- Obter información da documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos.
- Identificar os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas etc.), e explicar as características e o funcionamento de cada un.
- Diferenciar os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados.
- Calcular as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema.
- Obter a información necesaria para a elaboración dos programas de control do PLC dun sistema automático, definido con tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica.
- Establecer o diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar.
- Escoller a linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver.
- Aplicar os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático.
- Realizar rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático.
- Documentar os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou o posterior mantemento dese sistema.
- Prever as situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer.
- Montar e conectar os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.
- Conseguir o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema.
- Alcanzar a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.
- Identificar os síntomas da avaría.
- Localizar o elemento responsable da avaría ou o programa.
- Corrixir a disfunción e/ou modificar o programa no tempo adecuado.
- Ter en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.
- Identificar a tipoloxía, os graos de liberdade, a tecnoloxía e os ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización.
- Identificar as estruturas morfolóxicas máis usuais nas que se poden encontrar os manipuladores e os robots utilizados na automatización industrial, e describiuse a función de cada unha das súas partes operativas.
- Obter información da documentación técnica.
- Identificar os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.

- Describir a secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
- Elaborar o programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.
- Previr as situacións de emerxencia que poidan presentarse.
- Montar e conectar os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, cos esquemas e coas listas de materiais.
- Establecer a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado e os niveis da pirámide CIM.
- Determinar os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.
- Relacionar os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados.
- Substituír o cableado dalgunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calidade.
- Poñer en práctica un bus industrial, substituíndo algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcionamento fiable e de calidade.
- Comunicar cun bus industrial os autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador etc.), obtendo un funcionamento fiable e de calidade.
- Poñer en práctica unha rede industrial para a comunicación entre PLC e para a conexión de dous PLC da célula ou sistema de produción automatizado a través da rede telefónica.
- Identificar síntomas de avarías de hardware ou software.

Mínimos exixibles UF2 :

- Elaborar un esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.
- Propoñer configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas.
- Confeccionar o esquema coa simboloxía adecuada.
- Comprobar e/ou seleccionar os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios.
- Previr as situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.
- Documentar os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.
- Elaborar os programas dos sistemas de control empregados.
- Montar e conectar os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.
- Realizar a regulación dos compoñentes do sistema.
- Respectar as normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.
- Conseguir o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema.
- Alcanzar a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.
- Aplicar técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.
- Ter en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.
- Identificar a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.
- Definir o procedemento xeral que se vai utilizar para o diagnóstico e a localización das avarías nos sistemas (de cada sistema independentemente e integrando todos ou varios) nos procesos automatizados.
- Definir o procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.
- Identificar os síntomas de avarías dun sistema automatizado.
- Enunciar as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.
- Localizar o elemento responsable da avaría ou programa, e corrixiuse a disfunción e/ou modificar o programa no tempo adecuado.

O módulo está integrado por dúas unidades formativas, que aínda gardando coherencia entre sí, forman bloques autónomos con obxectivos

específicos.

Para acadar o aprobado do módulo será necesario superar todos os criterios de avaliación das dúas unidades formativas.

Criterios de cualificación para as avaliacións:

A nota será un número enteiro de 1 a 10 e considerarase aprobado cando se acade o 5; A nota obterase da ponderación das notas obtidas nos seguintes puntos:

- a.- Exame teórico de conceptos.
- b.- Exame de teórico-práctico.
- c.- Montaxe de supostos prácticos de distintos circuitos de sistemas automáticos, que se desenvolveran ó longo da avaliación.

Os exames valoraranse de 1 a 10.

Os montaxes prácticos valoraranse de 1 a 10 segundo a media obtida da valoración dos seguintes criterios:

- Correcto montaxe dos equipos respectando prescricións técnicas, correcto manexo de ferramentas e pulcritude no montaxe.
- Montaxe, verificación e posta en marcha da práctica respectando as medidas de seguridade.
- Verificar os parámetros de funcionamento, realizando probas e axustes utilizando a documentación técnica e o correcto manexo dos equipos de medida, para pór a punto os montaxes.
- Diagnosticar, localizar e reparar avarías no montaxe, respetando as medidas de seguridade e atendendo as prescricións técnicas do fabricante e o correcto manexo de ferramentas e equipos.
- Correcto funcionamento do suposto práctico.
- Correcta confección da memoria da práctica, incluíndo esquemas técnicos.

Cada criterio dos anteriores valorarase de 1 a 10, obter unha puntuación menor de 4 nalgún deles supón non ter superada a práctica (aínda que a media entre tódolos criterios acade ou supere o 5). Debendo subsanar o alumno os defectos atopados na práctica, para poder superala.

A media dos exames teóricos valerá o 20 % da nota da avaliación, a media dos exames prácticos valerá o 50 % da nota da avaliación mentres que a media dos montaxes prácticos valerá o 30%. O alumnado que acade cando menos un 4 en cada un dos puntos anteriores, e despois da ponderación acade ou supere o 5, terá superada a avaliación.

Cando nalgún dos puntos (exames ou montaxes prácticos), non se acade cando menos un 4, será necesario recuperalo, incluso se a nota ponderada acada ou supera o 5, e farase durante a seguinte avaliación; os exames recúperanse mediante novas probas e os montaxes prácticos considerarase recuperados si se superan os da seguinte avaliación, xa que estes, terán unha dificultade superior que os da avaliación anterior.

Todo o alumnado que non acade unha ponderación de 5, terá que recuperar tódalas partes nas que non acadara dita nota.

Unha vez recuperadas as partes pendentes, a nota que se terá en conta para o cálculo da avaliación final será:

- a) Alumnado que non acadara unha ponderación de 5 na avaliación, considerarase un 5 para o cálculo.
- b) Alumnado que acadara ou superara unha ponderación de 5 na avaliación, para o cálculo tomarase a mesma nota que levou na avaliación.

Criterios de cualificación para a avaliación final.

A nota será un número enteiro de 1 a 10 e considerarase aprobado cando se acade o 5; para obtela farase media entre a nota das distintas avaliacións, (sempre que tódalas partes de cada unha delas sexan superadas), e esa será a nota final. Se algunha parte dalgunha avaliación non fora superada ó longo do curso, realizarase un exame final no que se terá que recuperar esa parte.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Realizaranse probas de recuperación das unidades didácticas non superadas, sempre e cando o alumno se comportara correctamente, participara de xeito positivo e intentara acadar os criterios de avaliación e tendo en conta as circunstancias que influíron nese resultado negativo.

As probas de recuperación teórico-prácticas escritas, das unidades didácticas non superadas faranse ó inicio da seguinte avaliación, salvo nas da segunda que coincidirán en data, lugar e hora coa proba escrita dos alumnos que perderon o dereito á avaliación continua.

As unidades didácticas de carácter práctico que se desenrolan ao longo do curso, e que abranguen ás avaliacións, consideraranse superadas aprobándoas na última avaliación, aínda que nas anteriores estivera suspensa, xa que a dificultade dos montaxes prácticos vai en aumento ó longo do curso. Se algún alumno na última avaliación, tivera pendente algunha destas unidades didácticas e a media non lle dera para aprobar, deberá facer unha proba de carácter práctico. Esta proba coincidirá ca que se lle realiza ós alumnos con perda do dereito a avaliación continua.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

Como este módulo está integrado por dúas unidades formativas que se desenvolven de maneira cronolóxica, é posible que un alumno perda o dereito de avaliación continua xa na primeira avaliación ou no comezo do segundo trimestre e teña que facer unha proba extraordinaria que abrangua todos os mínimos esixibles no currículo; ou ben que teña superada a UF1 e só deba examinarse da UF2.

No caso de que teña todo o módulo suspenso a proba desenvolverase en dúas partes de 60 minutos cada unha correspondentes con cada Unidade Formativa.

Cada parte constará dun cuestionario teórico-práctico sobre os contidos conceptuais xerais que integran cada UF e unha proba práctica que se realizará na aula de automatismos para acreditar os contidos procedimentais incluídos no currículo. A non realización ou non superación dunha das partes implica o suspenso do módulo porque indica que non se acadan os obxectivos ou mínimos esixidos no currículo do mesmo.

O cuestionario teórico-práctico será unha proba escrita a cerca dos contidos que se desenrolan ó longo do curso, e incluirá:

-10 preguntas tipo test con tres respostas e so unha correcta (cada unha fallada desconta a metade dunha boa e as non contestadas non contan).

Cada pregunta vale 0,5 puntos.

-4 problemas teórico-prácticos. Cada problema vale 1,25 puntos (deben estar ben desenrolados, ordenados e o resultado ser correcto).

A proba práctica, na cal se realizará un ou mais montaxes automáticos, nos que para o seu montaxe e correcto funcionamento sexa necesario aplicar a maioría dos procedementos de montaxe e verificación de sistemas de control automáticos que se estudan ó longo do curso.

Os criterios de avaliación e de cualificación serán os mesmos que para o resto dos alumnos.

Cada parte de exame puntuarase sobre 10, e só se fará nota media entre as distintas partes da proba cun catro, debendo acadarse desta maneira un cinco como media en cada Unidade Formativa. A nota final do módulo será o resultado da media acadada entre a proba da UF1 e a UF2. Se se suspende unha das unidades formativas o módulo non se supera.

A data de realización desta proba de avaliación extraordinaria será convenientemente publicitada, no tablón de anuncios do instituto, dentro do calendario de probas extraordinarias que se fixan cada final de curso académico.

No caso de que só se teña que presentar a superar unha unidade formativa incorporárase á proba na fase que lle corresponda. Para facer esta proba o alumnado deberá traer un bolígrafo azul, lápiz e unha calculadora básica, non programable. Non se pode utilizar o móbil como calculadora, que en calquera caso deberá depositalo apagado, á entrada da proba, na mesa do docente.

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Coa axuda desta aplicación e na versión de traballo realizarase un seguimento periódico da programación e recolleranse as posibles desviacións que se vaian producindo sobre a programación inicial así como valorando o resultado das actividades prantexadas en relación coa temporalización e os obxectivos acadados, para introducir variacións no futuro que poidan mellorar a programación inicial e a práctica docente.

Mensualmente ademais farase unha posta en común na reunión de departamento para analizar e reflexionar sobre os resultados obtidos nas respectivas experiencias docentes dos integrantes do mesmo.

A final de curso pasarase unha enquisa ó alumnado para que valoren o desenvolvemento das clases, a práctica docente, a adecuación da esixencia ó currículo do módulo, clima de clase,...;etc. Así mesmo, poderán facer suxestións e á vista das súas respostas poderei reflexionar sobre o meu xeito de dar clase, aspectos a conservar e aspectos a mellorar no futuro.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

No mes de outubro farase unha avaliación inicial para coñecer o nivel do alumnado, que permitirá determinar se poderá seguir con aproveitamento e fluidez as clases deste módulo. Con esta proba inicial detéctase a existencia de alumnado orixinario doutros países e con dificultades na fala, e mesmo tamén o distinto nivel que se pode dar na clase cando hai alumnado procedente dun ciclo medio e alumnado procedente xa de estudos universitarios, ou ben de xente maior que decide volver á formación despois de quedarse no paro e que lle costa máis utilizar o ordenador cun programa básico de textos, etc. Tamén se pode detectar o hábito de traballo que ten cada un, a súa motivación, etc.

A proba de avaliación ten como obxectivo comprobar o nivel de competencias básicas en canto a cálculo básico, coñecementos de calidade e coñecemento e dominio das TIC.

Tamén se lles pregunta polo seu coñecemento do ciclo e as expectativas que teñen con relación a este módulo.

Esta proba desenvólvese nunha sesión lectiva e os resultados da mesma son de uso persoal e profesional do docente, non se lle facilita ningún tipo de calificación nin comentario ó alumnado. Aínda que serán comentadas co titor do grupo e co resto do equipo docente por se fora preciso adoitar algunha medida especial con relación a algún alumno e elaborar algún informe.

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

No caso de que o alumno non acade globalmente os obxectivos programados segundo sexa o caso tomaranse as seguintes medidas para que poida acadalos:

-Ampliación do prazo de entrega do traballo ou realización dunha práctica ou tarefa cando non responde ós criterios de avaliación establecidos previamente polo docente, pero enténdese que cunha ampliación do prazo poderá mellorar o traballo e correxir os erros que se detecten.

-Non superación dunha proba escrita ou cuestionario, se unha vez escoitadas as razóns dadas polo alumno, o docente considera que o único problema foi de non adicarlle suficiente tempo á preparación da mesma, fixará unha nova data para repetir a proba escrita.

- No caso de que se observe que é falta de comprensión dos contidos aprendidos, primeiro será preciso reforzalos con explicacións de apoio, en momentos acordados entre o/s alumno/s e o docente, que non supoñan alteración da organización académica para ninguén, (sinalando un día pola tarde á semana para facer exercicios ou tarefas, consultar e aclarar dúbidas, etc.). É posible, que do seguimento destas actividades de reforzo o docente observe que os obxectivos ou mínimos xa foron acadados. Dará por acadados os mínimos e rematadas as sesións de apoio ou reforzo.

No caso de que non fora posible desenvolver clases presenciais de reforzo (porque se trata dun alumno que é de fora de Lalín e non ten en que vir fora do horario lectivo) o docente proporcionaríalle un boletín con actividades para facer pola súa conta e sinalarían un recreo ou máis, para corrixir os erros e aclarar as dúbidas que se prantexen. Neste caso, se das cuestións que prantexa o alumno se desprende que se superaron as dificultades que impedían acadar os mínimos esixibles tamén se entenderá que xa están acadados os mínimos. No caso contrario, aínda que o alumno diga que sí que o entende, o docente pasaralle unha proba para que o acredite e de superala xa non haberá maior problema.

En calquera caso, será preciso que o alumno amose interese e esforzo, do contrario non se pode falar de reforzo ou apoio, nin de recuperación.

-Nos casos en que se trate dun alumno con necesidades especiais, será preciso ter en conta a valoración que se faga dende orientación e as medidas que consideren, en consenso no departamento, que se deban adoitar.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Son contidos esencialmente referidos a actitudes e valores, que afectan a todas as áreas, debendo ser desenroladas ó longo de toda a escolaridade, a necesidade de que adquiran competencias sociais e persoais, esixe que o alumnado amose actitudes e comportamentos respetuosos cos demais e coas normas e co seu contorno.

Plantexaranse actividades e situacións que se integren dentro dos contidos da área como por exemplo:

1.- Educación ambiental:

-Respeto á natureza examinando os posibles impactos que un obxecto o sistema técnico produce no entorno natural, social e cultural durante a súa construción, uso ou eliminación.

-Elección de materias primas axeitadas, o seu aproveitamento óptimo, reciclaxe, xeración de refugallos mínimo, uso racional das enerxías.

2.- Educación para a saúde:

-Normas de seguridade e hixiene, criterios de utilización de materiais, ferramentas e máquinas.

-Ambiente de traballo agradable, condicións ambientais axeitadas, limpeza e orde.

3.- Educación para a igualdade:

Tendo en conta que neste perfil profesional a maioría son homes, débese de razoar e intercambiar datos e opinións ó respecto.

-Evitar reparto discriminatorio de tarefas e responsabilidades.

-A igualdade de homes e mulleres, medidas de conciliación da vida labora e familiar

-Emprego de linguaxe, textos e ilustracións non sexistas.

4.- Educación para a paz:

-Debates sobre o uso pacífico de coñecementos e avances técnicos, no papel dos medios informativos e a publicidade.

-Práctica do respecto, tolerancia, cooperación.

5.- Educación moral y cívica:

-Interese e respecto cara ás solucións adoptadas polos demais.

Analizar criticamente as consecuencias do desenrolo industrial sobre os valores morais, culturais, tempo libre e ocio.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Todos os anos téntase levar ó alumnado a unha empresa cuxa actividade está relacionada cos contidos do ciclo, para que vexan como será o seu traballo na realidade, tamén se procura traer algún técnico ou conferenciante a dar unha charla sobre calquera dos temas da actualidade relacionados con algún módulo do ciclo, ou visitar algunha feira relacionada co sector para actualizarse e coñecer as novidades técnicas do sector relacionado coa mecatrónica industrial.

Seguindo as recomendacións das autoridades competentes, pola situación da pandemia COVID, a programación e realización destas actividades vense suspendidas.

No caso do restablecemento da normalidade, programaranse de novo actividades complementarias e extraescolares.

10.Outros apartados

10.1) Publicidade da programación

Para garantir o dereito do alumnado a coñecer a programación e fundamentalmente os criterios de avaliación e mínimos esixibles, así como o nivel mínimo que se considera necesario para ter superado este módulo, as programacións do departamento, incluído este módulo, subiranse á páxina web do IES, onde poderán ser consultadas en calquera momento, así mesmo no tablón de anuncios da aula figurará unha copia impresa da programación.

Ó principio de curso, na primeira clase que se teña co alumnado, informaráselle da posibilidade de consultala, sempre que queiran, accedendo á páxina web. Nesa mesma clase de presentación comentaráselle os aspectos fundamentais no desenrolo do módulo ó longo do curso e aclararanse as dúbidas que prantexe o alumnado ó respecto.

Ademáis ó longo do curso, ó comezo de cada unidade didáctica indícaráselle os alumnos os Resultados de Aprendizaxe que se perseguen e os criterios de avaliación que se aplicarán para acreditar que se acadan os obxectivos didácticos e o nivel mínimo esixido en cada caso, así como os instrumentos de avaliación que se utilizarán.

10.2) ADDENDA: Adaptación ao contexto COVID Curso 2020-21

1º Temporalización.

2º Obxectivos desta adaptación.

3º Análise e valoración das aprendizaxes imprescindibles que se impartiron e das non se impartiron no curso 2019-2020.

4º Análise e valoración dos resultados da avaliación inicial de cada área e materia coa finalidade de detectar as carencias e necesidades do alumnado.

5º Incorporación das aprendizaxes non adquiridas a programación do novo curso escolar.

- a) Revisión dos obxectivos de area ou materia.
- b) Revisión dos recursos de aprendizaxe.
- c) Revisión dos contidos .
- 6º Adaptacións necesarias á docencia non presencial.
 - a) Desenvolvemento das clases e metodoloxía en caso de atención a alumnado en corentena.
 - b) Desenvolvemento da actividade lectiva e metodoloxía en caso de suspensión das clases presenciais.
 - c) Procedementos e instrumentos de avaliación deseñados para o ensino non presencial.
 - d) Modo de proveer o dereito á educación ao alumnado que non poida seguir a ensinanza telemática.
 - e) Mecanismos que o profesorado adoptará para asegurar o seguimento continuo do curso polo alumnado .
- 7º Revisión do desenvolvemento da addenda.

1º Temporalización

Primeiro trimestre do curso 2020-21.

2º Obxectivos desta adaptación.

- Incorporar as aprendizaxes imprescindibles non adquiridas no curso anterior, así como planificar a transición ao ensino non presencial, se esta fose necesaria.
- Recuperar as aprendizaxes imprescindibles non adquiridas no curso 2019/2020.
- Reforzar, partindo dos informes individualizados elaborados a finalización do curso 2019/2020 e da avaliación inicial, os elementos curriculares esenciais e as competencias e aprendizaxes imprescindibles do curso anterior.
- Axustar o currículo, segundo as necesidades do alumnado derivadas dos resultados da avaliación inicial.
- Establecer medidas metodolóxicas e organizativas que favorezan o pleno desenvolvemento de todo o alumnado.

3º Análise e valoración das aprendizaxes imprescindibles que se impartiron e das que non se impartiron no curso 2019/2020.

Dos informes individualizados do curso 2019-20 dedúcese que se traballaron a maior parte dos contidos programados a non ser algúns dos relacionados a continuación, que serán tratados neste módulo de segundo por ter certa continuidade cos módulos de primeiro indicados:

Da unidade didáctica nº6 : Diagnose de avarías en instalacións eléctricas e electrónicas., do módulo de 1º MP0937: SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS. Do recurso de aprendizaxe RA-3 : Diagnostica avarías e disfuncións en instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, e identifica as súas causas, en relación cos elementos responsables.

Quedaron sen impartir os seguintes contidos, considerados imprescindibles:

- ¿ Elaboración de plans de intervención para a diagnose.
- ¿ Síntomas típicos da avaría ou disfunción.
- ¿ Equipamentos e instrumentos de medida: tipoloxía. Realización de medidas nos circuitos.
- ¿ Técnicas de localización de avarías e disfuncións.
- ¿ Traballo en equipo.
- ¿ Documentación do proceso de diagnose.

Da unidade didáctica nº7 : Mantemento de instalacións eléctricas e electrónicas, do módulo de 1º MP0937: SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS. Do recurso de aprendizaxe RA-4 : Mantén instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, substituíndo elementos, verificando o funcionamento da instalación e aplicando estratexias asociadas ao mantemento predictivo, correctivo e preventivo.

Quedaron sen impartir os seguintes contidos, considerados imprescindibles:

- ¿ Elaboración de plans de mantemento.
- ¿ Elaboración de procedementos de intervención.
- ¿ Reconstrución de parte da instalación.
- ¿ Técnicas de substitución de elementos das instalacións.
- ¿ Técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.
- ¿ Axustes nas instalacións.
- ¿ Posta a punto das instalacións.
- ¿ Definición e axuste dos tempos de traballo.
- ¿ Documentación do mantemento. Históricos de avarías.

4º Análise e valoración dos resultados da avaliación inicial de cada area e materia coa finalidade de detectar as carencias e necesidades do alumnado.

Dos datos obtidos da avaliación inicial pódense constatar as seguintes carencias:

- ¿ Pouca destreza no manexo de ferramentas TIC para a presentación de traballos e proxectos.
- ¿ Nivel baixo de desenvolvemento no traballo na aula virtual.

5º Incorporación das aprendizaxes non adquiridas a programación do novo curso escolar.

a)Revisión dos obxectivos de area ou materia

Os obxectivos desta área son os reflexados na programación do módulo de 1º SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS, e non se modifican.

b)Revisión dos recursos de aprendizaxe

Os recursos de aprendizaxe son os reflexados na programación do módulo de 1º SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS, e non se modifican

c)Revisión dos contidos

Traballaranse os contidos das unidades didácticas, referenciadas no punto 3º, que quedaron sen impartir integrándoos dentro dos deste módulo.

6º Adaptacións necesarias á docencia non presencial

Contemplamos dúas modalidades de docencia non presencial: telemática e mixta

a) Desenvolvemento das clases e metodoloxía en caso de atención a alumnado en corentena. (modalidade ensino mixto)

Empregarase a Aula Virtual e Classroom , permitindo a programación de actividades e a avaliación individualizada de cada alumno/a.

b) Desenvolvemento da actividade lectiva e metodoloxía en caso de suspensión das clases presenciais.

A docencia realizarase a través da Aula Virtual e Classroom, co curso creado para esta área e nivel no que está matriculado todo o alumnado.

c) Procedementos e instrumentos de avaliación deseñados para o ensino non presencial.

Serán os mesmos que os empregados na concreción curricular de cada resultado de aprendizaxe.

d) Modo de proveer o dereito á educación ao alumnado que non poida seguir a ensinanza telemática.

Do alumnado deste nivel , hai casos que non teñen acceso a internet ou non todos dispoñen dun equipo axeitado para conectarse e seguir de xeito eficiente o ensino telemático. A estas familias, se a administración educativa non lles proporciona estes medios os equipos axeitados, prestarémolles equipos do centro. e a rede buscaremos solucións a través de entidades coma Cruz Vermella ou servizos do concello

e) Mecanismos que o profesorado adoptará para asegurar o seguimento continuo do curso polo alumnado.

No caso de suspensión da actividade lectiva para todo o grupo controlarase diariamente o acceso e actividade de cada alumno/a á Aula virtual e Classroom. No caso de ter que permanecer illado parte do alumnado do grupo, controlarase diariamente o acceso ás actividades do Classroom ou Aula Virtual dependendo do alumnado en corentena.

7º Revisión do desenvolvemento da addenda

A revisión desta addenda realizarase na primeira xuntanza de coordinación do 2º trimestre e segundo o seu resultado procederase á súa actualización.