

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36011634	Politécnico de Vigo	Vigo	2023/2024

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 de proba libre

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0943	Integración de sistemas	2023/2024	0	157	0
MP0943_22	Montaxe e mantemento de sistemas mecánicos de produción discretos e continuos	2023/2024	0	87	0
MP0943_12	Integración de tecnoloxías en sistemas mecánicos	2023/2024	0	70	0

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MIGUEL GÓMEZ TORREIRO
Outro profesorado	

Estado: Supervisada

2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1. Primeira parte da proba

2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
(MP0943_12) 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.
(MP0943_22) RA1 - Monta, pon en marcha e mantén sistemas mecatrónicos de produción discretos e continuos, integrando tecnoloxías, optimizando ciclos e cumprindo as condicións de funcionamento.
(MP0943_22) 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.
(MP0943_12) RA2 - Integra o PLC na montaxe de sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos, conectándoo, programándoo, e comprobando e mantendo o seu funcionamento.
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) 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.

2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_12) CA1.1 Identifícanse os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.
(MP0943_22) CA1.1 Elaborouse un esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.
(MP0943_12) CA1.2 Relacionáronse as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.
(MP0943_22) CA1.2 Propuxéronse configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas.
(MP0943_22) CA1.3 Confeccionouse o esquema coa simboloxía adecuada.
(MP0943_12) CA1.4 Identifícanse as características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados.

Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) CA1.6 Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluídica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
(MP0943_22) CA1.6 Documentáronse os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.
(MP0943_22) CA1.7 Elaboráronse os programas dos sistemas de control empregados.
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) CA1.10 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema.
(MP0943_12) 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.
(MP0943_22) CA2.1 Identificouse a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.
(MP0943_12) CA2.2 Estableceuse o diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar.
(MP0943_22) CA2.2 Definiuse 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.
(MP0943_12) CA2.3 Escolleuse a linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver.
(MP0943_22) CA2.3 Definiuse o procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.
(MP0943_12) CA2.4 Aplicáronse os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático.
(MP0943_22) CA2.5 Enunciáronse as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.
(MP0943_12) CA2.6 Documentáronse os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema.
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) CA3.2 Identificáronse 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.

Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_12) CA3.3 Obtívose información da documentación técnica.
(MP0943_12) CA3.4 Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.
(MP0943_12) CA3.5 Describiuse a secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
(MP0943_12) CA4.1 Estableceuse a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM.
(MP0943_12) CA4.2 Determináronse os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.

2.2. Segunda parte da proba

2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
(MP0943_12) 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.
(MP0943_22) RA1 - Monta, pon en marcha e mantén sistemas mecatrónicos de produción discretos e continuos, integrando tecnoloxías, optimizando ciclos e cumprindo as condicións de funcionamento.
(MP0943_22) 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.
(MP0943_12) RA2 - Integra o PLC na montaxe de sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos, conectándoo, programándoo, e comprobando e mantendo o seu funcionamento.
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) 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.

2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_12) CA1.1 Identificáronse os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.

Crterios de avaliación do currículo

(MP0943_12) CA1.2 Relacionáronse as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.

(MP0943_12) CA1.3 Estableceuse a relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso.

(MP0943_22) CA1.3 Confeccionouse o esquema coa simboloxía adecuada.

(MP0943_22) CA1.4 Comprobáronse e/ou seleccionáronse os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios.

(MP0943_22) CA1.5 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.

(MP0943_12) CA1.6 Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluídica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.

(MP0943_12) CA1.7 Obtívose información da documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos.

(MP0943_12) 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.

(MP0943_22) CA1.8 Montáronse e conectáronse os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.

(MP0943_12) CA1.9 Diferenciáronse os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados.

(MP0943_22) CA1.9 Realizouse a regulación dos compoñentes o sistema.

(MP0943_22) CA1.10 Respectouse as normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.

(MP0943_22) CA1.11 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema.

(MP0943_22) 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.

(MP0943_22) CA1.13 Aplicáronse técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.

(MP0943_22) CA1.14 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.

(MP0943_22) CA2.1 Identificouse a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.

(MP0943_22) CA2.4 Identificáronse os síntomas de avarías dun sistema automatizado.

Crterios de avaliación do currículo

(MP0943_12) CA2.5 Realizáronse rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático.

(MP0943_22) CA2.5 Enunciáronse as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.

(MP0943_12) CA2.6 Documentáronse os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema.

(MP0943_22) CA2.6 Localizouse o elemento responsable da avaría ou programa, e corrixiuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado.

(MP0943_12) CA2.7 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer.

(MP0943_12) 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.

(MP0943_12) CA2.9 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema.

(MP0943_12) CA2.11 Identificáronse os síntomas da avaría.

(MP0943_12) CA2.12 Localizouse o elemento responsable da avaría ou programa.

(MP0943_12) CA2.13 Corrixiuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado.

(MP0943_12) CA2.14 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.

(MP0943_12) CA3.4 Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.

(MP0943_12) CA3.5 Describiuse a secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.

(MP0943_12) CA3.6 Elaborouse o programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.

(MP0943_12) CA3.7 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse.

(MP0943_12) CA3.8 Púxose en práctica a resposta que cumpriría dar ante situacións de emerxencia.

(MP0943_12) 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.

(MP0943_12) CA3.10 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha.

Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_12) CA3.11 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido.
(MP0943_12) CA3.12 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.
(MP0943_12) CA4.1 Estableceuse a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM.
(MP0943_12) CA4.2 Determináronse os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.
(MP0943_12) CA4.3 Relacionáronse os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados.
(MP0943_12) CA4.4 Substituíuse 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
(MP0943_12) 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
(MP0943_12) 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
(MP0943_12) 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.
(MP0943_12) CA4.8 Identifícanse síntomas de avarías, hardware ou software.
(MP0943_12) CA4.9 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.

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

Segundo as indicación da Orde do 5 de abril de 2013 (DOG Núm. 73 do 16 de abril de 2013) nos artigos 12 e 13, defínense os mínimos e os criterios de cualificación para alcanzar a avaliación positiva do módulo. Segundo a citada Orde, as probas libres están compostas de dúas partes de carácter eliminatorio, sendo necesario superala primeira parte para ter dereito a realizala segunda parte. Todos os criterios de avaliación asociados a cada un dos resultados de aprendizaxe serán considerados mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva tanto na primeira parte como na segunda parte da proba.

Primeira parte da proba:

Esta primeira parte da proba estará dividida en bloques de contidos. O conxunto dos bloques comprenderá todos os contidos básicos indicados ao final deste punto 3, que se consideran necesarios para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe indicados no punto 2.

Para superar esta parte da proba será necesario acadar un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Segunda parte da proba:

Só se terá dereito a realizar esta segunda parte da proba se foi superada a primeira parte.

Esta segunda parte da proba estará dividida en bloques de contidos. O conxunto dos bloques comprenderá todos os contidos básicos indicados ao final deste punto 3, que se consideran necesarios para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe indicados no punto 2.

Para superar esta parte da proba será necesario acadar un mínimo de 5 puntos sobre 10 puntos.

Se non se acada a nota mínima dun 5 nesta parte da proba, non se superará esta parte e, por conseguinte, a proba libre. Neste caso, a nota máxima final da proba libre será dun 4 unha vez feita a media coa primeira parte.

Se non se supera a primeira parte, a nota da segunda parte (non realizada) para obter a nota final será de cero, segundo lexislación vixente.

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

U0.- Electrónica dixital.

Álgebra de Boole.

Sistemas lóxicos combinacionais e secuenciais.

Desenrolo de sistemas automáticos. Operacions lóxicas.

U1.- Introducción a automatización.

U2.- Sistemas de numeración.

U3.- Autómatas programables.

O autómata programable como elemento de control nos sistemas automáticos.

Constitución. Funcions. Características.

Entradas e saídas: tipos e características (dixitais, analóxicas e especiais).

Ferramientas de programación: consolas, programas informáticos, etc...

Linguaxes de programación (Booleano, Ladder, GRAFCET e outros).

Soportes por simulación.

Aplicacións os sistemas de produción automatizados.

O autómata no control electro-fluídico.



O autómata programable como elemento integrado nos lazos de regulación e control.

A comunicación do autómata co seu entorno. Procedementos. Sistemas.

Conexión cos autómatas.

U4.- Sistemas secuenciales.

Diagramas de estado, Redes de Petri e Grafcet.

Programación de sistemas secuenciales.

Simulación de sistemas secuenciais.

Actividades prácticas de cableado e posta en marcha de sistemas secuenciais.

Integración de paneis táctiles: programación e posta en marcha.

Integración de periferia descentralizada: programación e posta en marcha.

Configuración de entradas e saídas analóxicas.

U6.- Regulación automática.

Tipos de control (lazo aberto e cerrado). Modos de control (P,I,D,P+I, P+I+D, controles difuso, etc...).

O amplificador operacional analóxico como elemento básico do lazo de regulación e control. Configuracións P,I,D,P+I, P+I+D.

Funcións de transferencia.

Análise de estabilidade:

- Axuste.

- Axuste do lazo do control.

Novas tendencias: sistemas de regulación dixital.

U7.- Comunicacions Industriais.

Tipos de comunicación. Interfaces e cableado.

Fallos, desgastes. Reparación e/ou substitución.

U8.- Manipuladons e robots.

Tipoloxía, graos de liberdade, tecnoloxía e ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización.

Manuais de usuario e servizo.

Linguaxe de programación de robots.

Programación manual do robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.

Programación mediante software do robot.
Aplicacións e implantación de robots.
Traballo con entradas e saídas do robot.
Comunicación do robot co seu contorno: características e procedementos.

4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

4.a) Primeira parte da proba

Parte escrita:

O exame poderá estar composto de:

Preguntas tipo test, con dúas, tres ou catro opcións de resposta (as mal contestadas restarán a metade dunha correcta).

Preguntas de resposta curta.

Preguntas teórico-prácticas de resposta longa (para desenvolver).

Para a realización do exame será necesario o uso de lapis, bolígrafo e goma de borrar.

Os medios informáticos serán os dispostos na aula da proba.

4.b) Segunda parte da proba

Parte práctica:

O exame poderá estar composto de:

Exercicios teórico-prácticos.

Exercicios prácticos: programación e simulación de automatismos programables para a posta en marcha dos anteriores nas maquetas, robots e estacións dispoñibles na aula.

Para a realización do exame será necesario o uso de lapis, bolígrafo e goma de borrar e calculadora científico non programable.

A programación dos autómatas e robots farase co material dispoñible na aula, tanto a nivel de software de programación e simulación como dos dispositivos físicos para a súa posta en marcha.