

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 xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0937	Sistemas eléctricos e electrónicos	2023/2024	8	213	255
MP0937_12	Equipamento eléctrico industrial	2023/2024	8	60	72
MP0937_22	Configuración, montaxe e mantemento de sistemas de automatización industrial	2023/2024	8	153	183

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	LUIS ÁNGEL ÁLVAREZ GÓMEZ, JOSE LUIS MOSQUERA CELEIRO (Subst.)
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Competencia xeral.

A competencia xeral deste título consiste en configurar e optimizar sistemas mecatrónicos 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.

Contorno profesional.

As persoas que obteñen este título exercen a súa actividade en empresas, maioritariamente privadas, dedicadas ao desenvolvemento de proxectos, á xestión e supervisión da montaxe e do mantemento de sistemas mecatrónicos ou instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas, por conta propia ou allea.

As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- Técnico/a en planificación e programación de procesos de mantemento de instalacións de maquinaria e equipamento industrial.
- Xefe/a de equipo de montadores/oras de instalacións de maquinaria e equipamento industrial.
- Xefe/a de equipo de mantedores/oras de instalacións de maquinaria e equipamento industrial.

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 (%)
1	Instalacións industriais	Determina a estrutura e compoñentes que configuran as instalacións industriais	30	10
2	Máquinas eléctricas	Determina o coñecemento dos distintos tipos de máquinas eléctricas, manobra e posta en servizo	42	20
3	Montaxe dos sistemas eléctricos	Configura monta e diagnostica avarías en automatismos industriais eléctricos	71	30
4	Montaxe dos sistemas electrónicos	Configura monta e diagnostica avarías en automatismos industriais electrónicos	41	20
5	Montaxe dos sistemas programables	Configura monta e diagnostica avarías en automatismos industriais programables	71	20

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Instalacións industriais	30

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos de natureza eléctrica-electrónica nunha máquina, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía eléctrica nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícanse os tipos e as características dos PLC e dos PC industriais.
CA1.3 Identifícanse os actuadores de natureza eléctrica presentes nas máquinas ou liñas automatizadas.
CA1.4 Relaciónanse os sensores e os transdutores da máquina co resto de elementos.
CA1.5 Identifícanse os dispositivos e a estrutura dos buses de comunicacións nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.12 Calculáronse parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.
CA1.13 Caracterízanse os elementos de protección empregados nas instalacións eléctricas.

4.1.e) Contidos

Contidos
Elementos de aparellos eléctricos.
Cálculo de parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.
Elementos de protección contra contactos directos e indirectos, sobreintensidades e sobretensións.
Actuadores de natureza eléctrica.
Sensores e transdutores.
Sistemas eléctrico-electrónicos de protección e seguridade.
PLC e PC industriais.
Compoñentes e buses de comunicación industriais.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Máquinas eléctricas	42

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos de natureza eléctrica-electrónica nunha máquina, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.6 Identifícaronse as características dos motores de corrente continua e alterna, así como dos transformadores.
CA1.7 Relacionáronse os parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores co seu funcionamento en servizo e baleiro.
CA1.8 Recoñecéronse os sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.9 Identifícaronse os sistemas de corrección do factor de potencia e a súa influencia nas instalacións.
CA1.10 Elaboráronse esbozos dos sistemas de control e regulación electrónica de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.11 Identifícaronse as magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade de motores asíncronos de corrente alterna.

4.2.e) Contidos

Contidos
OSistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada. Sistemas de corrección do factor de potencia. Magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade. Características dos motores de corrente continua e alterna. Características dos transformadores. Parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores. Funcionamento en servizo e baleiro.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Montaxe dos sistemas eléctricos	71

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	SI
RA2 - Monta instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas e aplicando técnicas de montaxe.	SI
RA3 - Diagnostica avarías e disfuncións en instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, e identifica as súas causas, en relación cos elementos responsables.	SI
RA4 - Mantén instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, substituindo elementos, verificando o funcionamento da instalación e aplicando estratexias asociadas ao mantemento predictivo, correctivo e preventivo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Definíronse as características funcionais dos automatismos eléctricos que se vaian empregar nas partes da máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícanse os tipos de procesos industriais.
CA1.3 Identifícase a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.4 Recoñécense aplicacións automáticas nos sistemas industriais.
CA1.5 Definíronse os niveis de automatización industrial.
CA1.6 Identifícanse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.7 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propúxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.9 Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA2.1 Identifícanse os procedementos utilizados na montaxe e no mantemento das instalacións.
CA2.2 Seleccionáronse as ferramentas de acordo co tipo de intervención.

Criterios de avaliación
CA2.3 Elaborouse un plan de montaxe da instalación.
CA2.4 Realizáronse implantacións das instalacións.
CA2.5 Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos das instalacións.
CA2.6 Identifícanse as variables físicas que haxa que regular ou controlar.
CA2.7 Verifícase o funcionamento da instalación.
CA2.8 Realizáronse axustes.
CA2.9 Documentouse o proceso de montaxe.
CA3.1 Elaborouse un plan de intervención para o diagnóstico da avaría.
CA3.2 Identifícanse os síntomas da avaría ou disfunción.
CA3.3 Realizáronse medidas nos circuitos.
CA3.4 Elaboráronse hipóteses das posibles causas da avaría ou disfunción.
CA3.5 Localízase o subsistema ou bloque responsable.
CA3.6 Identifícanse os elementos que producen as disfuncións ou avarías.
CA3.7 Documentouse o proceso de diagnose.
CA3.8 Traballouse en equipo.
CA4.1 Elaborouse un procedemento de intervención.
CA4.2 Reconstruíuse parte da instalación.
CA4.3 Substituíronse elementos das instalacións.
CA4.4 Aplicáronse técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.
CA4.5 Realizáronse axustes nas instalacións.
CA4.6 Púxose en funcionamento a instalación.
CA4.7 Tivéronse en conta os tempos de realización das operacións de mantemento.
CA4.8 Documentáronse as intervencións realizadas.
CA4.9 Traballouse en equipo.
CA5.1 Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.
CA5.2 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
CA5.3 Operouse con máquinas e ferramentas, respectando as normas de seguridade.

Criterios de avaliación
CA5.4 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.5 Recoñécense os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA5.6 Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA5.7 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.8 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA5.9 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>0Cálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.</p> <p>Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.</p> <p>Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.</p> <p>Regulamentación e normativa aplicable.</p> <p>Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.</p> <p>Variables para controlar nun proceso industrial.</p> <p>Niveis de automatización industrial.</p> <p>Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafcet.</p> <p>Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables e técnica programada (PLC e PC industriais).</p> <p>Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.</p> <p>Elaboración de diagramas funcionais.</p> <p>Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.</p> <p>Procedementos na montaxe e no mantemento das instalacións.</p> <p>0Equipamentos específicos de medida e verificación.</p> <p>Realización de axustes.</p> <p>Operacións de montaxe e probas funcionais.</p> <p>Regulación e posta en marcha do sistema.</p> <p>Documentación do proceso de montaxe.</p> <p>Elaboración de plans de montaxe.</p>

Contidos

Implantación de instalacións.

Elaboración de plans de montaxe.

Selección de ferramentas.

Identificación das variables físicas para controlar.

Técnicas de montaxe.

Montaxe e conexión de equipamentos e elementos das instalacións.

Verificacións: probas visuais e probas con instrumentación (de continuidade, de illamento, de funcionamento das proteccións, etc.).

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.

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.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Normativa de prevención de riscos laborais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización. Protección colectiva. Medios e equipamentos de protección.

Normativa reguladora en xestión de residuos.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Montaxe dos sistemas electrónicos	41

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	SI
RA2 - Monta instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas e aplicando técnicas de montaxe.	SI
RA3 - Diagnostica avarías e disfuncións en instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, e identifica as súas causas, en relación cos elementos responsables.	SI
RA4 - Mantén instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, substituindo elementos, verificando o funcionamento da instalación e aplicando estratexias asociadas ao mantemento predictivo, correctivo e preventivo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Definíronse as características funcionais dos automatismos eléctricos que se vaian empregar nas partes da máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícaronse os tipos de procesos industriais.
CA1.3 Identificouse a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.4 Recoñecéronse aplicacións automáticas nos sistemas industriais.
CA1.5 Definíronse os niveis de automatización industrial.
CA1.6 Identifícaronse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.7 Identifícaronse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propuxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.9 Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA2.1 Identifícaronse os procedementos utilizados na montaxe e no mantemento das instalacións.
CA2.2 Seleccionáronse as ferramentas de acordo co tipo de intervención.

Criterios de avaliación
CA2.3 Elaborouse un plan de montaxe da instalación.
CA2.4 Realizáronse implantacións das instalacións.
CA2.5 Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos das instalacións.
CA2.6 Identifícanse as variables físicas que haxa que regular ou controlar.
CA2.7 Verifícase o funcionamento da instalación.
CA2.8 Realizáronse axustes.
CA2.9 Documentouse o proceso de montaxe.
CA3.1 Elaborouse un plan de intervención para o diagnóstico da avaría.
CA3.2 Identifícanse os síntomas da avaría ou disfunción.
CA3.3 Realizáronse medidas nos circuitos.
CA3.4 Elaboráronse hipóteses das posibles causas da avaría ou disfunción.
CA3.5 Localízase o subsistema ou bloque responsable.
CA3.6 Identifícanse os elementos que producen as disfuncións ou avarías.
CA3.7 Documentouse o proceso de diagnose.
CA3.8 Traballouse en equipo.
CA4.1 Elaborouse un procedemento de intervención.
CA4.2 Reconstruíuse parte da instalación.
CA4.3 Substituíronse elementos das instalacións.
CA4.4 Aplicáronse técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.
CA4.5 Realizáronse axustes nas instalacións.
CA4.6 Púxose en funcionamento a instalación.
CA4.7 Tivéronse en conta os tempos de realización das operacións de mantemento.
CA4.8 Documentáronse as intervencións realizadas.
CA4.9 Traballouse en equipo.
CA5.1 Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.
CA5.2 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
CA5.3 Operouse con máquinas e ferramentas, respectando as normas de seguridade.

Criterios de avaliación
CA5.4 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.5 Recoñécense os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA5.6 Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA5.7 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.8 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA5.9 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>0Cálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.</p> <p>Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.</p> <p>Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.</p> <p>Regulamentación e normativa aplicable.</p> <p>Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.</p> <p>Variables para controlar nun proceso industrial.</p> <p>Niveis de automatización industrial.</p> <p>Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafcet.</p> <p>Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables e técnica programada (PLC e PC industriais).</p> <p>Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.</p> <p>Elaboración de diagramas funcionais.</p> <p>Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.</p> <p>Procedementos na montaxe e no mantemento das instalacións.</p> <p>0Equipamentos específicos de medida e verificación.</p> <p>Realización de axustes.</p> <p>Operacións de montaxe e probas funcionais.</p> <p>Regulación e posta en marcha do sistema.</p> <p>Documentación do proceso de montaxe.</p> <p>Elaboración de plans de montaxe.</p>

Contidos

Implantación de instalacións.

Elaboración de plans de montaxe.

Selección de ferramentas.

Identificación das variables físicas para controlar.

Técnicas de montaxe.

Montaxe e conexión de equipamentos e elementos das instalacións.

Verificacións: probas visuais e probas con instrumentación (de continuidade, de illamento, de funcionamento das proteccións, etc.).

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.

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.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Normativa de prevención de riscos laborais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización. Protección colectiva. Medios e equipamentos de protección.

Normativa reguladora en xestión de residuos.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Montaxe dos sistemas programables	71

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	SI
RA2 - Monta instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas e aplicando técnicas de montaxe.	SI
RA3 - Diagnostica avarías e disfuncións en instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, e identifica as súas causas, en relación cos elementos responsables.	SI
RA4 - Mantén instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, substituindo elementos, verificando o funcionamento da instalación e aplicando estratexias asociadas ao mantemento predictivo, correctivo e preventivo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Definíronse as características funcionais dos automatismos eléctricos que se vaian empregar nas partes da máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícaronse os tipos de procesos industriais.
CA1.3 Identifícouse a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.4 Recoñecéronse aplicacións automáticas nos sistemas industriais.
CA1.5 Definíronse os niveis de automatización industrial.
CA1.6 Identifícaronse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.7 Identifícaronse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propuxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.9 Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA2.1 Identifícaronse os procedementos utilizados na montaxe e no mantemento das instalacións.
CA2.2 Seleccionáronse as ferramentas de acordo co tipo de intervención.

Criterios de avaliación
CA2.3 Elaborouse un plan de montaxe da instalación.
CA2.4 Realizáronse implantacións das instalacións.
CA2.5 Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos das instalacións.
CA2.6 Identifícanse as variables físicas que haxa que regular ou controlar.
CA2.7 Verifícase o funcionamento da instalación.
CA2.8 Realizáronse axustes.
CA2.9 Documentouse o proceso de montaxe.
CA3.1 Elaborouse un plan de intervención para o diagnóstico da avaría.
CA3.2 Identifícanse os síntomas da avaría ou disfunción.
CA3.3 Realizáronse medidas nos circuitos.
CA3.4 Elaboráronse hipóteses das posibles causas da avaría ou disfunción.
CA3.5 Localízase o subsistema ou bloque responsable.
CA3.6 Identifícanse os elementos que producen as disfuncións ou avarías.
CA3.7 Documentouse o proceso de diagnose.
CA3.8 Traballouse en equipo.
CA4.1 Elaborouse un procedemento de intervención.
CA4.2 Reconstruíuse parte da instalación.
CA4.3 Substituíronse elementos das instalacións.
CA4.4 Aplicáronse técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.
CA4.5 Realizáronse axustes nas instalacións.
CA4.6 Púxose en funcionamento a instalación.
CA4.7 Tivéronse en conta os tempos de realización das operacións de mantemento.
CA4.8 Documentáronse as intervencións realizadas.
CA4.9 Traballouse en equipo.
CA5.1 Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.
CA5.2 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
CA5.3 Operouse con máquinas e ferramentas, respectando as normas de seguridade.

Criterios de avaliación
CA5.4 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.5 Recoñécense os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA5.6 Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA5.7 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.8 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA5.9 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.5.e) Contidos

Contidos
<p>Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>0Cálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.</p> <p>Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.</p> <p>Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.</p> <p>Regulamentación e normativa aplicable.</p> <p>Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.</p> <p>Variables para controlar nun proceso industrial.</p> <p>Niveis de automatización industrial.</p> <p>Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafset.</p> <p>Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables e técnica programada (PLC e PC industriais).</p> <p>Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.</p> <p>Elaboración de diagramas funcionais.</p> <p>Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.</p> <p>Procedementos na montaxe e no mantemento das instalacións.</p> <p>0Equipamentos específicos de medida e verificación.</p> <p>Realización de axustes.</p> <p>Operacións de montaxe e probas funcionais.</p> <p>Regulación e posta en marcha do sistema.</p> <p>Documentación do proceso de montaxe.</p> <p>Elaboración de plans de montaxe.</p>

Contidos

Implantación de instalacións.

Elaboración de plans de montaxe.

Selección de ferramentas.

Identificación das variables físicas para controlar.

Técnicas de montaxe.

Montaxe e conexión de equipamentos e elementos das instalacións.

Verificacións: probas visuais e probas con instrumentación (de continuidade, de illamento, de funcionamento das proteccións, etc.).

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.

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.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Normativa de prevención de riscos laborais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización. Protección colectiva. Medios e equipamentos de protección.

Normativa reguladora en xestión de residuos.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

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

Realizarase unha sesión de avaliación e cualificación en cada trimestre lectivo. A última avaliación parcial coincidirá coa avaliación final do módulo correspondente. Establecéndose os períodos de avaliación o longo do curso e para establecer a cualificación da nota da avaliación teranse en conta os seguintes puntos:

- 1) Superar as probas escritas de avaliación de carácter conceptual, que constará dos contidos conceptuais e prácticos, así como o debuxo de esquemas, onde o alumno demostre que ten adquiridos os coñecementos. Ademais deberá superar as prácticas realizadas no taller e entregar unha memoria de prácticas no prazo establecido.
- 2) Ademais das cualificacións obtidas polo alumno e alumna nas distintas probas, practicas, etc., avaliaranse as actitudes, o incumprimento de tarefas tales como orde e limpeza no traballo, mantemento e conservación de aula ou taller, respecto a profesora e os seus compañeiros, normas de seguridade e intolerancia son indicativo de que o alumno no ten a suficiente madurez para superar un módulo.

En cada avaliación darase unha cualificación de 1 a 10 puntos, que englobará as puntuacións obtidas nos correspondentes apartados de cada unidade formativa, ponderando un 40% as practicas e un 60% os exames.

A avaliación das unidades formativas será a media dos valores dos distintos exames e das practicas, ponderando un 40% as practicas e un 60% os exames.

Na avaliación final a cualificación será a media das cualificacións de tódalas unidades formativas, ou das evacuacións se hai unha única unidades formativa, as distintas unidades formativas de habelas deberan ter unha puntuación maior de 5 en cada unha para poder facer a media e dar por aprobada a avaliación final, en caso contrario a cualificación será non aprobado

No caso de confinamento polo covid-19

Neste módulo empregaremos a aula virtual dende o inicio do curso. As tarefas que non son precisas entregar en papel sempre se soben a aula virtual. Isto favorece moito a adaptación do grupo a situación de confinamento, permitido traballar dun xeito telemático.

Compre adaptar as PE probas escritas, por probas online, cuestionarios ou preguntas que se fan agora a través da aula virtual. Polo tanto alí onde tiñamos un instrumento de avaliación como PE, entendese que agora pasa a ser un cuestionario online ou a entrega dun traballo que poida subirse a aula virtual. Tamén facemos observación do alumnado mediante conexións remotas durante o confinamento coa aplicación CISCO-WEBEX da Conselleira.

Para a avaliación e tendo en conta as instrucións do inicio do curso 2020-2021, durante o confinamento, a materia impartida so pode ter unha avaliación positiva que favoreza o alumnado e en ningún caso se pode prexudicar a un alumno por ter problemas de conectividade ou falta de recursos informáticos.

Para o contacto co profesorado empregárase a aula virtual que se usará desde o inicio do curso.

Realización de todas as prácticas e traballos propostos. A práctica estará realizada cando sexa entregada no tempo acordado e aceptada como favorable. Para a cualificación da práctica empregárase o seguinte baremo:

- Moi Ben (favorable) --> 4
- Ben (favorable) --> 3
- Suficiente (favorable) --> 2
- Mal (pendente) --> 1
- Moi Mal (pendente) --> 0

A entrega e realización das prácticas cunha nota favorable e imprescindible para aprobar o módulo profesional e para poder realizar os exames parciais (PE) do módulo profesional. O número mínimo de prácticas vira determinado polo número realizado durante o período a avaliar pola maioría do alumnado asistente e determinarase en cada período segundo o ritmo de aprendizaxe do grupo. Para a realización dos cálculos co resto de notas das PE o resultado numérico destas practicas multiplícase por 2,5. Sobre este resultado numérico realizarase un calculo medio tendo en conta o número de prácticas.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

As probas de recuperación realizaranse por Unidades Formativas. De cada unidade formativa faranse, nas datas acordadas cos alumnos, unha proba que constará das unidades didácticas que non foron superadas.

A unidade formativa quedará aprobada no caso de superar dita proba e ter feitos os diferentes traballos que se mandaran ao longo da avaliación; de non cumprir os requisitos a unidade formativa completa quedará pendente para xuño.

Cando unha unidade formativa quede para recuperarse no mes de xuño, o alumno deberá examinarse de toda a materia que comprenda a unidade formativa, na avaliación extraordinaria de xuño, sempre que teña realizadas todas as actividades correspondentes.

No caso do alumnado que para o mes de xuño teña o módulo completo para recuperar, en xuño terá dereito a unha proba final extraordinaria dos contidos mínimos da materia do módulo.

Sen embargo, en casos concretos e a xuízo do profesor e de acordo a cómo se desenvolveu a avaliación, o alumno poderá recuperar só parte da mesma, incluso coa realización dun traballo, sempre completando capacidades claves que non supere positivamente ao longo da avaliación correspondente.

Así mesmo, durante calquera sesión o profesor estará disposto a resolver as dúbidas do alumnado, así como durante a hora de tutoría de alumnado.

No caso de confinamento polo covid-19

O alumnado con partes suspensas, deberá entregar os traballos que non tivese entregado durante o curso ou que aínda non teñan un cualificación favorable, subíndoos a aula virtual para a súa corrección. Debera acadar nestes traballos unha cualificación favorable. Estes traballos obrigatorios son aqueles desenvolvidos durante o curso ata antes do comezo do confinamento.

A entrega destas tarefas pendentes, como xa viñamos facendo o longo de todo o curso, poden entregarse en calquera momento, para corrixir unha cualificación que non sexa favorable por unha favorable. Isto é un proceso de mellora continua xa que o alumnado sempre pode repetir as prácticas ata que consegue unha cualificación favorable. Neste caso a cualificación máxima obtida será de 5 puntos.

Como complemento destas tarefas, no período de recuperación despois da terceira avaliación e antes da avaliación final (mes de xuño), poderán realizarse unhas tarefas ou cuestionarios de avaliación adicionais que figurarán marcados como tarefas de recuperación na aula virtual.

As tarefas desenvolvidas a maiores polo alumnado durante o confinamento serán tidas en conta para mellorar a súa cualificación, sempre que se desenvolvan de xeito adecuado.

Se algún alumno con partes pendentes de recuperar manifestase a súa desconformidade con este sistema de avaliación, podería acollerse o apartado 6.b

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

Como norma xeral, o número de faltas que implica a perda do dereito á avaliación continua nun determinado módulo será do 10% respecto da súa duración total, con independencia de que estas faltas sexan ou non xustificadas.

Para tales efectos e con carácter previo, o centro enviará un apercibimento ao alumno ou á alumna cando as faltas de asistencia do módulo superen o 6% respecto da súa duración total. Nel indicárase que perderá o dereito à avaliación continua no módulo de acumular un 10% de inasistencias con respecto a súa duración total. Cando as faltas de asistencia alcancen a citada porcentaxe se comunicará a perda do dereito á avaliación continua. Na secretaría do centro deberá quedar constancia do apercibimento e da comunicación da perda do dereito á avaliación continua.

O alumnado que haxa perdido o dereito á avaliación continua terá dereito a unha proba final extraordinaria, no mes de xuño, dos contidos mínimos exixibles da materia do módulo.

Esta proba extraordinaria realizarase de acordo á disposición adicional terceira da orde do 5 de abril de 2013 pola que se regulan as probas para a obtención dos títulos de técnico e de técnico superior de ciclos formativos de formación profesional, que di textualmente:

"Disposición adicional terceira. Proba extraordinaria de avaliación para o alumnado que perdeu o dereito á avaliación continua. O profesorado responsable da impartición dos módulos profesionais poderá empregar o calendario, o procedemento e o deseño de probas que se establecen nesta orde para a realización da proba extraordinaria de avaliación ao alumnado que perdeu o dereito á avaliación continua, a que se refire o artigo 25 da Orde do 12 de xullo de 2011 pola que se regula o desenvolvemento, a avaliación e a acreditación académica do alumnado das ensinanzas de formación profesional inicial".

No caso de confinamento polo covid-19

=====

O alumnado que teña perdido o dereito á avaliación continua ou aquel que con algunha parte suspensa non queira acollerse o procedemento de recuperación do apartado 6.a, terá dereito a unha proba final extraordinaria, a celebrar nunha data da semana do 15 de xuño, dos contidos mínimos da materia do módulo.

Esta proba poderá ser telemática ou presencial dependendo da evolución da situación sanitaria.

En todo caso o alumnado debera poñerse en contacto co profesor do modulo para acordar a data da proba e que sexa asesorado en canto o sistema a empregar na proba e facilitar os medios que fosen precisos para a realización da mesma. Para o contacto co profesorado empregarase a aula virtual que se usará desde o inicio do curso.

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

En primeiro lugar, levarase a cabo un proceso de avaliación continuo no que debe terse en conta a actualización permanente que é necesario ter da normativa e das innovacións tecnolóxicas que os contidos do módulo sofren ao longo do curso. Polo tanto, ao final de cada curso escolar as modificacións na programación serán discutidas e consensuadas entre o profesorado do ciclo formativo e presentadas despois no Departamento.

En segundo lugar, realizarase un control do grao de cumprimento das actividades programadas por parte do profesor. Con respecto ao cumprimento da programación farase un control diario da materia impartida e realizarase a comparación coa programación teórica para ver as posibles causas e as correccións pertinentes por parte do profesor. Periodicamente realizarase unha avaliación das actividades propostas, os

logros conseguidos, o ritmo de traballo e o de asimilación do alumnado, así como do traballo na aula e a organización e distribución de espazos e tempos. É moi conveniente esta avaliación periódica para detectar necesidades de material, necesidades de recursos pedagóxicos, necesidade de realizar outras agrupacións de alumnado, necesidades organizativas, de ambiente de traballo ou de coordinación do equipo docente, etc.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao inicio das actividades do ciclo formativo, o profesor realizará unha avaliación inicial do alumnado, que terá por obxecto coñecer as características e a formación previa de cada alumno e de cada alumna, así como as súas capacidades. Así mesmo, deberá servir para orientar e situar o alumnado en relación co perfil profesional correspondente.

Esta avaliación inicial terá en conta os estudos académicos previamente realizados e o tipo de acceso do alumnado. Ademais durante a primeira semana de clase se realizará unha proba escrita para determinar o grao de coñecemento do alumnado dos conceptos básicos necesarios para poder asumir os obxectivos do módulo formativo.

De igual forma, durante as primeiras semanas do curso observarase cómo se desenvolven as actividades que se levan a cabo na aula.

Tamén, ao comezo de cada bloque de contidos realizarase unha introdución oral, con preguntas orais rápidas, para comprobar os coñecementos previos de que parte o alumnado e determinar o grao de dificultade das explicacións e actividades. n segundo lugar, realizarase un control do grao de cumprimento das actividades programadas por parte do profesor. Con respecto ao cumprimento da programación farase un control diario da materia impartida e realizarase a comparación coa programación teórica para ver as posibles causas e as correccións pertinentes por parte do profesor. Periodicamente realizarase unha avaliación das actividades propostas, os logros conseguidos, o ritmo de traballo e o de asimilación do alumnado, así como do traballo na aula e a organización e distribución de espazos e tempos. É moi conveniente esta avaliación periódica para detectar necesidades de material, necesidades de recursos pedagóxicos, necesidade de realizar outras agrupacións de alumnado, necesidades organizativas, de ambiente de traballo ou de coordinación do equipo docente, etc.

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

Trátase de expor alternativas para aquel alumnado que non consigan os obxectivos das actividades ou, pola contra, que alcance sobradamente os obxectivos previstos, ou aquel alumnado con discapacidades físicas ou psíquicas.

A adaptación curricular derivada da diversidade de aprendizaxe, pasa fundamentalmente polo profesor como medio de asesoramento cara ao alumnado. Este tratará de homoxeneizar o grupo a través das súas observacións, unha acción repetida de conceptos, aclaración de dúbidas, explicacións individualizadas, demostracións máis personalizadas, cambio do método seguido, por medio de recursos didácticos con maior desglose de contidos e fundamentalmente que o alumnado repita procesos mal executados será fundamental para que se consigan os coñecementos, procedementos e aptitudes mínimos esixibles propostos nas unidades de traballo.

Outra alternativa a ofrecer pasa sobre o eixo central de contidos mínimos esixibles ás unidades de traballo, de maneira que o alumno que consiga sobradamente as capacidades desprácese a contidos complementarios da unidade proposta, e o alumnado que non asimile os contidos mínimos, desprácese a un resumo de conceptos básicos por cada un dos contidos mínimos esixibles. O grao de contidos virá marcado polo cuestionario de consecución de obxectivos mínimos.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

A educación en valores na Formación Profesional está dirixida cara ao desenvolvemento da cultura profesional. Os novos fenómenos e procesos que a sociedade contemporánea procrea, as interrogantes, expectativas e incertezas sobre o futuro da humanidade, fan da análise e a reflexión un imperativo para definir desde unha perspectiva estratéxica e conxuntural o desenvolvemento social de cada nación.

A personalidade profesional maniféstase a través do conxunto de trazos presentes no individuo, na actividade profesional, nos marcos de

determinada comunidade e contexto.

A formación e o desenvolvemento de valores profesionais debe partir do modelo do profesional, da cultura profesional. O modelo de formación do profesional debe ser sistémico e pluridimensional, contendo en si o sistema de valores da profesión.

Neste modelo de valores profesionais considérase valor supremo a "dignidade profesional", que se refire ao desenvolvemento do exercicio da profesión.

Educar en valores é, en definitiva, educar na consciencia e para a consciencia persoal, moral e social.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Ao longo do curso hai una serie de temas transversais que son comúns a todos os módulos formativos do ciclo formativo, tales como:

- Aplicacións informáticas.
- Utilizarán os computadores como axuda na exposición didáctica dos temas que se expliquen aos alumnos.
- Se utilizará Internet como fonte de datos que tanto alumnos como profesor, integrarán nos seus traballos.
- Proxectos tipo.
- Normativa específica.

Para un mellor rendemento na aplicación destas utilidades, nas reunións de seguimento de ciclo, coordinarase a utilización e desenvolvemento por todo el profesorado do ciclo formativo.

Realizar visitas a exposicións e certames que se realicen de fabricantes durante o presente curso escolar.