

1. Identificación da programación
Centro educativo

| Código | Centro | Concello | Ano académico |
|----------|-------------------------|------------------------|---------------|
| 15015767 | Politécnico de Santiago | Santiago de Compostela | 2024/2025 |

Ciclo formativo

| Código da familia profesional | Familia profesional | Código do ciclo formativo | Ciclo formativo | Grao | Réxime |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|
| ELE | Electricidade e electrónica | CD3ELE000400 | Mantemento electrónico | 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 |
|--------------|--|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP1055 | Mantemento de equipamentos de electrónica industrial | 2024/2025 | 5 | 160 | 160 |

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

Profesorado responsable

| | |
|--------------------------------|------------------|
| Profesorado asignado ao módulo | PABLO LADO LÓPEZ |
| Outro profesorado | |

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Elabórase esta programación consonte o currículo do ciclo formativo do decreto 135/2013 de 18 de xullo (DOG nº 157 do 10 de agosto de 2013), e do Real Decreto 1578/2011 de 4 de novembro (BOE nº 301 de 15 de decembro de 2011), tendo ademais en conta as modificacións de contidos propostas no enlace desta aplicación.

Ligazón ao currículo: http://www.edu.xunta.gal/fp/sites/fp/files/fp/Curr%C3%ADculos/LOE/Electricidade%20e%20electr%C3%B3nica/cs_mantemento_electronico.pdf

Ligazón ao DOG: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2013/20130820/AnuncioG0164-240713-0008_gl.pdf

Ligazón ao BOE: <https://www.boe.es/boe/dias/2011/12/15/pdfs/BOE-A-2011-19528.pdf>

Ligazón á modificación de contidos: https://www.edu.xunta.gal/axudaplicacion/DescargarFicheiro.do?_nome=i_contidos.pdf&_carpeta=programacions&_ext=PDF

Concreción en relación ás características do ámbito produtivo:

Dentro das empresas do ámbito produtivo do entorno figuran moitas relacionadas coas telecomunicacións e coa informática, ademais de empresas adicadas á produción audiovisual. Sobre estas empresas e o mantemento do seu equipamento é sobre as que se centra o Ciclo Formativo, pero neste módulo en concreto se amplía a todas as empresas nas que existe un certo grao de automatización no seu funcionamento, aínda que o seu ámbito non estea centrado no sector das telecomunicacións. Os contidos e obxectivos do módulo oriéntanse cara ao mantemento dos equipamentos deste tipo de empresas, en especial aos automatismos, cunha visión xeral dada a cantidade de empresas e ámbitos cos que o alumno se podería atopar no mundo laboral.

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 | Formación en empresa | Actividades a desenvolver na empresa | 10 | 1 |
| 2 | Normas de prevención de riscos laborais | Identificación dos riscos laborais.Medidas de seguridade que compre adoptar na reparación e mantemento de electrónica industrial | 8 | 9 |
| 3 | Equipamentos e elementos utilizados en electrónica industrial. | Identificación do funcionamento e características destes compoñentes. | 8 | 5 |
| 4 | Bloques en equipamentos de potencia e control. | Identificación e estudo dos bloques e os seus compoñentes.Medidas. | 31 | 15 |
| 5 | Estudo de autómatas e programación I | Bloques, funcionamento e programación básica utilizando distintas linguaxes. | 21 | 13 |
| 6 | Estudo de autómatas e programación II | Programación avanzada. Conexión de módulos de ampliación | 18 | 12 |
| 7 | Redes de comunicación industrial. | Arquitectura, tipos, características e dispositivos utilizados. SCADA. | 23 | 15 |
| 8 | Manipuladores e robots. | Tipos, características, bloques e programación. | 17 | 10 |

| U.D. | Título | Descrición | Duración (sesións) | Peso (%) |
|------|---|--|--------------------|----------|
| 9 | Detección de avarías en equipamentos industriais. | Detección de avarías utilizando os instrumentos de medida axeitados e interpretando esquemas se fose necesario. | 12 | 10 |
| 10 | Reparación de equipamentos industriais. | Planificar a secuencia, substitución dos compoñentes defectuosos, mellora si procede. Realizar probas e axustes e documentar a intervención. | 12 | 10 |

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|----------------------|----------|
| 1 | Formación en empresa | 10 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA2 - Determina os bloques e equipamentos de sistemas de control de potencia, analizando as características dos seus compoñentes e realizando medidas. | NO |
| RA6 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos industriais e identifica as causas, aplicando procedementos e técnicas de diagnóstico e localización. | NO |
| RA8 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de electrónica industrial, identificando os riscos asociados e as medidas de protección. | NO |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA2.3 Medíronse os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensións, factor de potencia, etc.). |
| CA2.6 Medíronse valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia. |
| CA2.7 Medíronse os sinais dos sensores e transdutores (dínamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.). |
| CA6.3 Identifícaronse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruídos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.). |
| CA6.5 Identificouse a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.). |

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA6.6 Empregáronse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.). |
| CA6.7 Formalizouse o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos. |
| CA8.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas. |
| CA8.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos. |
| CA8.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial. |

4.1.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Medida de parámetros dos dispositivos de potencia. Instrumentos e procedementos de medida. Técnicas e medios utilizados. |
| Avarías típicas en sistemas de potencia e control industriais. Etapas de transformación, rectificación, filtraxe e regulación. Sistemas inversores. |
| Criterios de comprobación do conexión de elementos nos equipamentos industriais. Equipamentos de visualización e medidas de parámetros. Sensores e actuadores. Motores. Conectores. Liñas de transmisión. Analizador IGBT. Software de medida e visualización. |
| Técnicas de localización de avarías. Equipamentos e ferramentas. Inspección visual. Esquemas para a localización de avarías. Estatísticas de avarías. Técnicas de contrastes de medidas. |
| Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos. |
| Condicións de seguridade do posto de traballo. |
| Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo. |
| Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe. |

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 2 | Normas de prevención de riscos laborais | 8 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA8 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de electrónica industrial, identificando os riscos asociados e as medidas de protección. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|---|
| CA8.1 Identifícaronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial. |
| CA8.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. |
| CA8.3 Identifícaronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. |
| CA8.4 Descríbense as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial. |
| CA8.5 Relaciónouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas. |
| CA8.6 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación ambiental. |
| CA8.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos. |
| CA8.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial. |

4.2.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Normas de prevención de riscos. |
| Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos. |
| Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial. |
| Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial. |
| Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc. |

| Contidos |
|---|
| Normas de seguridade nas operacións con adhesivos. |
| Condições de seguridade do posto de traballo. |
| Ergonomía na realización das operacións. |
| Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo. |
| Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe. |

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--|----------|
| 3 | Equipamentos e elementos utilizados en electrónica industrial. | 8 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Identifica o funcionamento de equipamentos e elementos de electrónica industrial, distinguindo a súa estrutura e as súas características técnicas. | 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 Distingúronse as características técnicas de variadores e servoaccionamentos de motores. |
| CA1.2 Descríbense características técnicas dos elementos motores e actuadores (motores, servomotores, etc.). |
| CA1.3 Identifícase a función dos controladores lóxicos programables (PLC) e os seus elementos asociados (etapas de entrada e condicionamento de sinal, control e saída, etc.). |
| CA1.4 Identifícanse os tipos de redes industriais, os seus procesos de comunicación e os seus protocolos. |
| CA1.5 Clasifícanse os tipos de robots e manipuladores industriais. |
| CA1.6 Identifícase a función de elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares e os conectores, entre outros, asociados aos equipamentos industriais. |

4.3.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Equipamentos industriais. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidade. Servoaccionamentos. Tipoloxía e características. Sistemas electrónicos de potencia. Equipamentos e cadros de control. |
| Compoñentes e elementos empregados na automatización. Motores e acoplamentos. |
| Sistemas de control programados. PLC. Estrutura externa. Sistema de alimentación. Módulos de entradas e saídas de sinais. Módulo lóxico. |
| Redes locais industriais. Tipos e aplicacións. Procesos de comunicación. Protocolos. |
| Robotización industrial. Robots e manipuladores industriais. Tipos e aplicacións. |
| Elementos auxiliares en equipamentos industriais. Fontes conmutadas industriais. Baterías e pilas. Interferencias. Filtros. Temporizadores. Sensores. Actuadores. Protección de dispositivos e circuío. Elementos de protección. Conectores industriais. Tipos. Dispositivos electromecánicos. |

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--|----------|
| 4 | Bloques en equipamentos de potencia e control. | 31 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA2 - Determina os bloques e equipamentos de sistemas de control de potencia, analizando as características dos seus compoñentes e realizando medidas. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA2.1 Identifícase a función dos módulos dos sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, talladores, convertedores cc/ca, etc.). |
| CA2.2 Distingúense as características dos principais compoñentes activos utilizados en sistemas industriais (tiristores, IGBT, triacs, etc.). |
| CA2.3 Médironse os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensións, factor de potencia, etc.). |
| CA2.4 Identifícanse os bloques que compoñen a estrutura dos equipamentos industriais (módulo de regulación, módulo entradas e saídas, mando e potencia, etc.). |

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA2.5 Diferenciáronse as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade. |
| CA2.5.1 Diferenciáronse as características técnicas do arranque e o seu control de velocidade dos motores de corrente alterna |
| CA2.5.2 Diferenciáronse as características técnicas do arranque e o seu control de velocidade dos motores de corrente continua |
| CA2.6 Medíronse valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia. |
| CA2.7 Medíronse os sinais dos sensores e transdutores (dínamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.). |
| CA2.8 Valoráronse as condicións de traballo destes equipamentos (temperatura, humidade, compatibilidade electromagnética, etc.). |

4.4.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Estudo do sistema trifásico |
| Dispositivos electrónicos de potencia. Configuración dos sistemas electrónicos de potencia. Transformadores. Rectificadores. Talladores. Convertedores cc/ca. |
| Compoñentes electrónicos en sistemas industriais. Díodos. Transistores UJT. Osciladores de relaxación. MOSFET. Tiristores. Diacs. Triacs. |
| Cálculo das potencias e do factor de potencia dun sistema trifásico |
| Medida de parámetros dos dispositivos de potencia. Instrumentos e procedementos de medida. Técnicas e medios utilizados. |
| Principios da regulación automática. Clasificación e características. Regulación manual e automática. Realimentación. Controis analóxicos e dixitais. Adquisición e tratamento de datos. Transdutores. Acondicionadores de sinal. Sistemas multilazo de control. Tipos e características. |
| Técnicas e regulación de velocidade de motores. |
| Parámetros fundamentais de equipamentos industriais de potencia. Parámetros no control de motores. Interferencias e harmónicos. Filtros. |
| Medida de sinais en sensores e transdutores. Dínamo tacométrica. Encoder absolutos e relativos. |
| Condicións de traballo de equipamentos industriais. Protección de dispositivos e circuitos. Arrefriamento e dissipadores de calor. Relés de seguridade. Normativa. Regulamento electrotécnico de baixa tensión. |

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--------------------------------------|----------|
| 5 | Estudo de autómatas e programación I | 21 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA3 - Caracteriza os bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros básicos do sistema. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|---|
| CA3.1 Identifícaronse os bloques internos dun PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus do rack, etc.). |
| CA3.2 Distinguiuse o funcionamento da fonte de alimentación conmutada. |
| CA3.3 Identifícaronse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PID, etc.). |
| CA3.4 Medíronse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais. |
| CA3.5 Medíronse sinais no bus de comunicacións. |
| CA3.6 Contrastáronse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC. |
| CA3.7 Identifícaronse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.). |

4.5.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Estrutura xeral do autómata. Compacta. Semimodular. Modular. CPU. Memorias (ROM e RAM). Buses internos e externos. Sistemas de E/S. Conversores AD/DA. Alimentación eléctrica. Sistemas secuenciais de control. Sistemas de control programados. Autómatas programables. Funcións e características. Ciclo de funcionamento. Aplicacións do autómata. Simbología e representación gráfica. |
| Sistemas de alimentación conmutada en PLC: características e tipos. |
| Módulos analóxicos de entrada. Módulos de saída. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos auxiliares. |

| Contidos |
|--|
| Medidas dos sinais de entrada. Acoplamento directo. Optoacoplamento. Calidade e nivel dos sinais. Visualización. Ferramentas, equipamentos, instrumentos de medida e medios técnicos auxiliares. |
| Procedementos de medida nas comunicacións do autómatas co seu contorno. Buses de comunicación. |
| Tipos de linguaxes de programación: literal, de contactos, Ladder, Grafcet, etc. |
| Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Consolas de programación. Portos de comunicacións: serie, ethernet, etc. Carga local e de forma remota. |

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---------------------------------------|----------|
| 6 | Estudo de autómatas e programación II | 18 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA3 - Caracteriza os bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros básicos do sistema. | NO |

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

| Criterios de avaliación |
|---|
| CA3.3 Identifícaronse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PID, etc.). |
| CA3.4 Medíronse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais. |
| CA3.5 Medíronse sinais no bus de comunicacións. |
| CA3.6 Contrastáronse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC. |
| CA3.7 Identifícaronse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.). |

4.6.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Módulos analóxicos de entrada. Módulos de saída. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos auxiliares. |
| Procedementos de medida nas comunicacións do autómatas co seu contorno. Buses de comunicación. |
| Tipos de linguaxes de programación: literal, de contactos, Ladder, Grafcet, etc. |
| Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Consolas de programación. Portos de comunicacións: serie, ethernet, etc. Carga local e de forma remota. |

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|-----------------------------------|----------|
| 7 | Redes de comunicación industrial. | 23 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA4 - Identifica os bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións industriais, identificando as súas características e comprobando o seu funcionamento. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA4.1 Distinguiuse a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, etc.). |
| CA4.2 Clasifícanse equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.). |
| CA4.3 Identifícanse as técnicas de transmisión de datos (analóxica, dixital, síncrona, asíncrona, etc.). |
| CA4.4 Descríbense os sistemas de comunicación industrial sen fíos. |
| CA4.5 Comprobáronse as características dos buses de campo (FIP, profibus, ethernet, etc.). |
| CA4.6 Identifícanse elementos de protección activos e pasivos dos buses industriais. |

Crterios de avaliación

CA4.7 Medíronse parámetros dunha rede de comunicación (tempos de resposta, volume de datos, distancias, control de accesos, etc.).

4.7.e) Contidos
Contidos

Comunicacións industriais. Redes locais industriais. Fundamentos. Arquitectura e tipoloxía.

Equipamentos industriais de transmisión: tipos e características. Enrutadores. Repetidores.

Transmisión de datos. Analóxica e dixital. Modalidades de transmisión. Tipoloxía e características. Serie e paralelo.

Redes industriais sen fíos.

Buses de campo. Fundamentos e características. Buses de comunicación industriais. Tipos: FIP, PROFIBUS, CAN, DeviceNet, COMPOBUS, CANopen, etc.

Elementos de protección activos e pasivos de buses industriais. Fiabilidade e seguridade en instalacións. Protección fronte axentes externos: humidade, temperatura, vibracións, etc.

Instrumentos de medida e control. Comprobador de redes LAN industriais. Parámetros de comunicación. Protocolos. Estándares de comunicación. De rede. Medidas de parámetros en redes de sistemas de supervisión e control. SCADA. Acceso remoto. Alarmas e eventos.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|-------------------------|----------|
| 8 | Manipuladores e robots. | 17 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA5 - Distingue sistemas integrados industriais (manipuladores e robots), verificando a interconexión dos seus elementos e tendo en conta as súas características técnicas. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA5.1 Identifícaronse tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.). |
| CA5.2 Descríbense as partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial. |
| CA5.3 Enumeráronse os bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores (entradas e saídas, mando, proteccións, etc.). |
| CA5.4 Clasifícaronse os sistemas utilizados na programación de manipuladores e robots. |
| CA5.5 Compróbase o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.). |
| CA5.6 Recoñécéronse as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.). |

4.8.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Tipos de manipuladores e robots. Manipuladores. Tipos e características. Graos de liberdade. Sistemas CAD-CAMCAE. Automatización de procesos industriais. Máquinas ferramentas automatizadas. |
| Robots industriais. Morfoloxía dun robot industrial: tipos e características. Comunicación entre robots e o seu contorno. |
| Bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores. Sensores, actuadores e sistemas de control para robots e manipuladores. Graos de control. Posición. Cinemático. Dinámico. Adaptativo. |
| Sistemas de programación de manipuladores e robots: tipos e características. Clasificación. Accesos por consola. Programación remota. |
| Técnicas de comprobación do funcionamento de elementos e dispositivos. Servomecanismos. Encoders. Control de posición. |
| Características de traballo dos sistemas robóticos. Protección activa e pasiva. |

4.9.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 9 | Detección de avarías en equipamentos industriais. | 12 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA6 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos industriais e identifica as causas, aplicando procedementos e técnicas de diagnóstico e localización. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA6.1 Médironse as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca). |
| CA6.2 Médironse elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores, acondicionares, etc.). |
| CA6.3 Identifícaronse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruídos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.). |
| CA6.4 Identifícaronse os valores de aceptación de sinais en equipamentos de comunicación industrial. |
| CA6.5 Identifícouse a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.). |
| CA6.6 Empregáronse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.). |
| CA6.7 Formalizouse o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos. |

4.9.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Avarías típicas en sistemas de potencia e control industriais. Etapas de transformación, rectificación, filtraxe e regulación. Sistemas inversores. |
| Avarías típicas en equipamentos industriais e redes locais de comunicación industrial. Buses de campo. Protocolos de comunicación. Liñas de transmisión. Software. Transmisión de datos. Medios e equipamentos. |
| Avarías típicas en automatismos industriais. Redes de autómatas. Transdutores. Conversores. Robots e microrobots. Análise das disfuncións. Diagnose de avarías de tipo físico e/ou lóxico. |
| Criterios de comprobación do conexión de elementos nos equipamentos industriais. Equipamentos de visualización e medidas de parámetros. Sensores e actuadores. Motores. Conectores. Liñas de transmisión. Analizador IGBT. Software de medida e visualización. |
| Técnicas de localización de avarías. Equipamentos e ferramentas. Inspección visual. Esquemas para a localización de avarías. Estatísticas de avarías. Técnicas de contrastes de medidas. |
| Ferramentas software para a elaboración de informes. Documentos de rexistro de intervencións. |

4.10.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 10 | Reparación de equipamentos industriais. | 12 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA7 - Repara equipamentos industriais, realizando a posta en servizo e optimizando o seu funcionamento. | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA7.1 Planifícase a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes. |
| CA7.2 Substituíuse o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas. |
| CA7.3 Instaláronse melloras físicas e lóxicas en equipamentos industriais. |
| CA7.4 Realizáronse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica. |
| CA7.5 Valorouse a optimización do equipamento. |
| CA7.6 Cumpriuse a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.). |
| CA7.7 Documentouse a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.). |

4.10.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Procedementos e secuencia de desmontaxe e montaxe das partes mecánicas. Diagramas e esquemas eléctricos de conexión. Planos mecánicos. Tipoloxía de avarías en sistemas industriais. Sistemas secuenciais. PLC. Equipamentos de comunicación industrial. Robots e manipuladores. |
| Substitución de módulos e compoñentes. Interfaces. Visualizadores. Memorias. |
| Actualización de circuitos e elementos físicos e/ou lóxicos. Programas de control. Optimización da funcionalidade. Reprogramación de autómatas. Verificación da secuenciación de instrucións. Actualización de software e tarxetas de comunicación. Protocolos actuais. |

Contidos

Técnicas de axuste de módulos e elementos industriais. Reprogramación de PLC. Linguaxes. Ladder. Grafcet. Manuais técnicos. Follas de características. Databooks.

Metodoloxía para a verificación e a comprobación de funcionalidades dos sistemas industriais. Visualización de sinais. Velocidades de transmisión.

Normativa e regulamentación específica. Regulamento electrotécnico de BT e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI e CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.

Ferramentas de software para a elaboración do histórico de avarías. Documentos de rexistro de intervencións.

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

Os criterios de avaliación marcados como mínimos exixibles permiten comprobar que o alumno ou a alumna:

- Identificou os compoñentes electrónicos empregados na regulación e control de potencia.
- Recoñeceu os equipamentos utilizados en automatización industrial.
- Localizou e diagnosticou avarías nos equipamentos de automatización industrial.
- Reparou equipamentos e sistemas electrónicos de aplicación industrial.
- Puxo en marcha equipamentos electrónicos de potencia e control, comunicacións industriais e automatismos integrados de tipo industrial.

Dentro de cada trimestre o peso establecido para o cálculo da cualificación será o seguinte:

- 60 % para probas escritas individuais, cualificadas entre 0 e 10 puntos, sendo necesario superar todos os mínimos exixibles avaliados para obter unha cualificación de 5.
- 40 % para as actividades, exercicios e prácticas realizadas na aula, cualificados entre 0 e 10 puntos, sendo necesario superar todos os mínimos exixibles avaliados para obter unha cualificación de 5.

No primeiro e segundo trimestre a cualificación será a correspondente ás probas escritas e actividades realizadas en cada un deles. No terceiro trimestre a cualificación será a correspondente a todas as probas e actividades realizadas.

As probas escritas, actividades e prácticas obxecto de avaliación realizaranse individualmente de maneira presencial, agás necesidade de realizalas por medios telemáticos ou mediante programas de simulación. A entrega de actividades copiadas suporá unha cualificación de 0 puntos nesas actividades.

Para superar o módulo é necesario superar todos os mínimos exixibles, independentemente do tipo de elementos de avaliación que se utilicen para a súa cualificación.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Distinguiremos dous tipos de actividades de recuperación:

- Antes da avaliación final de módulo

A aqueles alumnos que, na evolución das unidades didácticas, non acaden os obxectivos mínimos propostos, se lles proporán actividades de reforzo para lograr os obxectivos e se lles permitirá facer unha proba escrita de recuperación para a primeira e a segunda avaliación. En caso de non poder realizarse de maneira presencial, tanto as actividades de reforzo como a proba se realizarán de maneira telemática.

- Logo da avaliación final de módulo

Aos alumnos que non superen o módulo facilitaráselle material para que poidan traballar os contidos e procedementos necesarios para conseguir unha avaliación positiva, facendo fincapé naqueles nos que amosaban máis carencias.

Durante os períodos de recuperación establecidos, os alumnos poderán asistir ás clases programadas para esa finalidade, onde se lles darán os apoios e materiais necesarios para poder superar o módulo. En caso de non poder realizarse de maneira presencial, tanto as sesións de recuperación como a proba final poderán ser telemáticas.

En calquera caso manteranse os mesmos criterios de avaliación, criterios de cualificación e contidos mínimos exixibles para superar o módulo que se estableceron con anterioridade.

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

Realizarase unha proba teórico-práctica con anterioridade a avaliación final. Esta proba constará de dúas partes, cunha duración de entre 2 e 3 horas cada unha:

- Unha proba escrita, con contidos teóricos e de resolución de problemas típicos. Cualificarase entre 0 e 10 e o seu peso na nota final será o 60 %, sendo necesario superar todos os mínimos exixibles avaliados para obter unha cualificación de 5.

- Unha proba práctica, coa montaxe ou simulación dunha actividade de mantemento de equipamentos de electrónica industrial semellante ás realizadas no curso. Cualificarase entre 0 e 10 e o seu peso na nota final será o 40 %, sendo necesario superar todos os mínimos exixibles avaliados para obter unha cualificación de 5.

As dúas probas abranguerán os mínimos exixibles para a avaliación positiva neste módulo.

En caso de non poder celebrarse de maneira presencial, as probas realizaranse telematicamente.

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

O seguimento da programación farase mensualmente, e terase en conta tanto a temporalización e aproveitamento por parte do alumno como a adecuación da metodoloxía.

Valorarase:

- Grao de aproveitamento e seguimento das unidades didácticas.
- Grao de adecuación ao currículo oficial
- Adecuación á realidade socio-productiva do entorno
- Grao de adecuación ás características do grupo

En caso necesario readaptarase a programación.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

A forma de acceso a este ciclo debe proporcionar os coñecementos previos necesarios para a superación final do módulo. Malia isto, farase un cuestionario inicial con preguntas de autoavaliación no que se buscará detectar o estado do grupo en canto a coñecementos específicos de electricidade e electrónica.

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

Faranse adaptacións curriculares si as características do alumnado así o aconsellasen.

Se algún alumno ou alumna precisara axuda pedagóxica diferenciada, adaptarase a programación ao caso particular, previo estudo do mesmo, sendo moi recomendable nestes casos a colaboración do Departamento de Orientación do centro.

É preciso detectar a diversidade do alumnado, tanto dende as avaliacións iniciais como dende a observación ao longo do desenvolvemento didáctico da materia, e clasificala en función das manifestacións: desmotivación, atrasos conceptuais, limitacións ou superdotacións persoais, etc..

As vías a empregar para o tratamento da diversidade poden ser as seguintes:

- Establecemento de adaptación de contidos, actividades de ensinanza-aprendizaxe e dos instrumentos de avaliación.

- Emprego de metodoloxías didácticas diferentes, que se axeiten aos diferentes graos de capacidades previas, aos diferentes niveis de autonomía e responsabilidade dos alumnos e ás dificultades ou superlogros detectados nos procesos de aprendizaxe anteriores.

- Adaptación das actividades ás motivacións e necesidades do alumnado, propoñendo aquelas a un nivel situado entre o que xa saben facer os alumnos autonomamente e o que son capaces de facer coa axuda e guía do profesor ou dos seus compañeiros.

Con todo o anterior, fórmulanse as actividades con diferentes niveis de dificultade de maneira que os traballos máis esixentes se asignen ao alumnado cun ritmo de aprendizaxe máis rápido e as actividades máis elementais se asignen aos alumnos menos capacitados; sen embargo, en ningún caso se deixarán de esixir os contidos mínimos do currículo.

Seguiranse en todo caso os protocolos establecidos para o tratamento recollidos na páxina de Educonvives.gal.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Pola necesidade de convivencia dentro da aula e dentro do centro educativo, e ademais como parte de preparación para a actividade profesional, inculcaranse os seguintes valores:

- O respecto mutuo, esixindo un tratamento correcto entre todos os membros do grupo, e mediando nos conflitos que poidan xurdir.
- A igualdade, excluindo a linguaxe e condutas sexistas, xenófobas ou homófobas.
- O traballo colaborativo.
- A participación e integración.
- O respecto ao medio ambiente.
- A educación para a saúde.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Realizaranse as actividades complementarias e extraescolares aprobadas polo departamento para este grupo e polo centro para todo o alumnado.