

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 | CSIMA51 | Fabricación intelixente | 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 |
|--------------|--|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP5013 | Contornos conetados a rede e Internet das cousas | 2023/2024 | 4 | 96 | 115 |

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

Profesorado responsable

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Profesorado asignado ao módulo | MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ PRIETO |
| Outro profesorado | |

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Os compoñentes de esta programación didáctica están desenvolto de acordo coa resolución do 12 de agosto de 2020, pola que se ditan instrucións para o desenvolvemento, con carácter experimental, dos cursos de especialización no ano académico 2020/21 no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia.

O desenvolvemento didáctico e a programación do módulo Contornos conetados a rede e internet das cousas obtense a partir do currículo do curso de especialización en fabricación intelixente, establecido segundo Real Decreto 481/2020, do 7 de abril.

O curso de especialización en fabricación intelixente está dividido en 4 módulos profesionais, como unidades coherentes necesarias para superar o curso de especialización. A duración establecida para este curso é de 600 horas incluída a formación en centros de traballo. Trátase dun curso de especialización asociado a familia profesional de Instalación e mantemento.

Este curso de especialización, incorpórase a oferta formativa do noso centro educativo, no que xa tiñamos implantados catro ciclos formativos que dan acceso o mesmo:

- Ciclo Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Ciclo Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Ciclo Superior en Mecatrónica Industrial.
- Ciclo Superior en Automatización y Robótica Industrial.

Tendo en conta o anterior, parece lóxica a elección do noso centro para este curso de especialización, dando unha continuidade a formación para os Técnicos Superiores xa titulados, que pretendan profundizar máis na súa formación, nunha sociedade actual que esixa máis formación os futuros traballadores, para a súa posterior integración laboral no noso contorno moi ligado a industria da automoción e toda a súa industria auxiliar, no que tamén teñen moita importancia a construción naval, o sector da pesca e as conservas, etc.

O módulo profesional MP5013 de Contornos conetados a rede e internet das cousas, incluído neste curso de especialización, ten unha duración de 96 horas.

Este módulo impártese no I.E.S. Politécnico de Vigo, o cal atopase situado na rúa Conde de Torrecedeira nº 88 de Vigo da provincia de Pontevedra. É importante que as realizacións que se expón como básicas teñan como punto de referencia o sistema produtivo da comarca e en concreto a ocupación ou o posto de traballo que poden desempeñar os técnicos que realizan este módulo.

As persoas con este perfil profesional exercen a súa actividade en empresas, públicas e maioritariamente privadas, do sector de produción industrial e con unha importante compoñente de automatización, con actividades con tendencia a integración de todos os seus sistemas dixitais de operación e xestión.

Tendo en conta o anterior, e dado que teremos alumnado de diferentes ciclos formativos e con coñecementos diferentes farase preciso establecer un punto de partida para poder abordar os contidos do módulo profesional con éxito independentemente do ciclo formativo de partida que da acceso o curso de especialización. Isto levará a facer unhas unidades didácticas iniciais de conceptos básicos para tratar de igualar o nivel do grupo en canto os coñecementos sobre as comunicacións.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os seguintes obxectivos xerais:

- Definir y valorar los indicadores clave de rendimiento, analizando su adecuación a la descripción del proceso, para caracterizar los procesos productivos.
- Valorar las diferentes tecnologías avanzadas disponibles, partiendo de los indicadores clave de rendimiento, para mejorar los procesos

productivos.

- Valorar los costes que representan las diferentes soluciones tecnológicas disponibles, utilizando información técnica comercial, para seleccionar las más adecuadas.
- Aplicar las tecnologías avanzadas seleccionadas, utilizando soluciones disponibles en el mercado, para mejorar los valores de los indicadores clave de rendimiento.
- Identificar y valorar las modificaciones que puede demandar el sistema de producción, a partir de nuevos requisitos, materiales o tecnologías, para su rediseño y/o reprogramación.
- Reconocer y aplicar herramientas y programas informáticos de control de la producción y de gestión de la empresa.
- Relacionar y conectar entre sí los programas informáticos de control de la producción con los de gestión de la empresa.
- Identificar las desviaciones que se puedan producir, atendiendo a los objetivos de producción.
- Valorar acciones correctivas a tomar, tras identificar las causas de las desviaciones detectadas.
- Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

A formación do módulo contribúe a alcanzar as seguintes competencias:

- Caracterizar los procesos productivos existentes mediante la definición y medición de los indicadores clave de rendimiento (KPIs), adecuados.
- Obtener los valores de los KPIs, analizando las posibilidades de mejora del proceso productivo y seleccionando las tecnologías avanzadas pertinentes.
- Adaptar los procesos y/o máquinas mediante la aplicación de las tecnologías avanzadas seleccionadas, atendiendo a criterios de seguridad, eficiencia y sostenibilidad.
- Reprogramar y/o ajustar parámetros de fabricación y/o readaptar el sistema frente a nuevos requisitos de producción, en el entorno de la fabricación inteligente.
- Integrar el sistema de control de la producción con los sistemas digitales de gestión de la empresa, atendiendo a requisitos de confiabilidad y seguridad.
- Supervisar el funcionamiento del sistema frente a posibles desviaciones, identificando las causas.
- Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.
- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades

profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

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

- Experto en sistemas de fabricación intelixente.

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 | Introducción as comunicacións Industriais. | Aspectos básicos das redes de comunicacións. | 20 | 8 |
| 2 | Redes Ethernet | Redes de comunicación baseadas en ethernet | 9 | 8 |
| 3 | Plataforma Node-RED | Emprego de Node-RED en diferentes plataformas hardware e vituais. | 22 | 26 |
| 4 | Ciberseguridade | Aspectos básicos de ciberseguridade | 8 | 8 |
| 5 | Comunicación con OPC-UA | Emprego de protocolo OPC-UA | 16 | 15 |
| 6 | Comunicación con MQTT | Emprego de protocolo MQTT | 16 | 15 |
| 7 | Comunicación con Profinet | Emprego de comunicacións con PROFINET | 12 | 10 |
| 8 | Comunicación con IO-LINK | Emprego de comunicacións con IO-LINK | 12 | 10 |

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--|----------|
| 1 | Introducción as comunicacións Industriais. | 20 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA2 - Implementa solucións de comunicacións avanzadas aplicando a encriptación, sinatura e autenticación da información | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA2.1 Discrimínase entre as solucións de hardware e selecciónáronse as que se adecúen á realidade industrial da empresa |
| CA2.2 Integráronse os sensores e os elementos de telemetría na rede mediante protocolos de comunicación robustos |
| CA2.3 Intégrouse a rede industrial con outras redes empresariais, asegurando a accesibilidade a quen teña o nivel de acceso requirido |
| CA2.4 Establecéronse os mecanismos e as precaucións pertinentes para previr o uso non desexado de información mediante a encriptación desta dentro da rede empresarial |
| CA2.5 Aplicáronse redes de comunicacións móbiles de última xeración para a transferencia de datos |
| CA2.6 Integráronse os protocolos de comunicación e interacción cun sistema MES ou ERP |

4.1.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Protocolos de redes de sensores e telemetría. |
| Redes de alcance medio e de baixo consumo. |
| Protocolos seguros e encriptación de datos. |
| Tipos de sensores con comunicacións IoT. |
| Métodos e técnicas de encriptación. |
| Itinerancia de datos. |

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|----------------|----------|
| 2 | Redes Ethernet | 9 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA2 - Implementa solucións de comunicacións avanzadas aplicando a encriptación, sinatura e autenticación da información | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA2.1 Discrimínase entre as solucións de hardware e selecciónáronse as que se adecúen á realidade industrial da empresa |
| CA2.2 Integráronse os sensores e os elementos de telemetría na rede mediante protocolos de comunicación robustos |
| CA2.3 Intégrase a rede industrial con outras redes empresariais, asegurando a accesibilidade a quen teña o nivel de acceso requirido |
| CA2.4 Establecéronse os mecanismos e as precaucións pertinentes para previr o uso non desexado de información mediante a encriptación desta dentro da rede empresarial |
| CA2.5 Aplicáronse redes de comunicacións móbiles de última xeración para a transferencia de datos |
| CA2.6 Integráronse os protocolos de comunicación e interacción cun sistema MES ou ERP |

4.2.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Tipos de almacenamento de datos: néboa e nube. |
| Streaming e datos en tempo real. |
| Escalabilidade dos servizos. |
| Bases de datos analíticas fronte a almacéns de datos. |
| Datos abertos e obtención de datos externos. |
| Consultas e definición de datos en diferentes linguaxes. |
| Selección correcta de tipo de conectividade e protocolo de comunicación. |

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---------------------|----------|
| 3 | Plataforma Node-RED | 22 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA1 - Almacena datos do proceso produtivo aplicando os requisitos de seguridade e accesibilidade establecidos | 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 Seleccionáronse os medios de almacenamento en función dos requisitos do proceso |
| CA1.2 Seleccionouse a tecnoloxía de gravación e acceso aos datos |
| CA1.3 Caracterizáronse as bases de datos dispoñibles coas tecnoloxías implementadas de control da produción |
| CA1.4 Almacenáronse os datos necesarios do proceso |
| CA1.5 Identificáronse fontes externas de datos |
| CA1.6 Almacenáronse os datos externos nas bases de datos internas |
| CA1.7 Utilizáronse as estruturas de comunicación seguras |

4.3.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Tipos de almacenamento de datos: néboa e nube. |
| Streaming e datos en tempo real. |
| Escalabilidade dos servizos. |
| Bases de datos analíticas fronte a almacéns de datos. |
| Datos abertos e obtención de datos externos. |
| Consultas e definición de datos en diferentes linguaxes. |
| Selección correcta de tipo de conectividade e protocolo de comunicación. |
| Encriptación de datos. |
| Ferramentas de visualización de datos. |
| Accesibilidade remota. |
| Web services. |
| Interacción home-máquina. |
| Tratamento de datos en diferentes formatos e de diferentes fontes. |

| Contidos |
|---------------------------------|
| Limpeza e preparación de datos. |
| Contornos de data science. |

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|-----------------|----------|
| 4 | Ciberseguridade | 8 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA4 - Xera contornos seguros de traballo analizando posibles ameazas a nivel de posto de traballo, de planta ou proceso, e de rede | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|---|
| CA4.1 Identifícanse os puntos de conflito na rede da empresa, así como as debilidades |
| CA4.2 Determináronse e integráronse as ferramentas de hardware necesarias para evitar accesos non desexados e usos indebidos da información |
| CA4.3 Xeráronse contornos monitorizados en tempo real |
| CA4.4 Programouse de xeito seguro e utilizáronse ferramentas de encriptación e certificación dos datos |

4.4.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| <p>Problemática coa IoT industrial e tecnoloxías relacionadas.</p> <p>Aspectos básicos de ciberseguridade industrial.</p> <p>Normativa e boas prácticas, con diferenciación de contornos OT e contornos IT.</p> <p>Técnicas de detección e explotación de vulnerabilidades. Ferramentas básicas de explotación de vulnerabilidades desde sistemas de automatización e control (Shodan, Kali-Moki, etc.).</p> <p>Programación segura. Aspectos básicos das comunicacións industriais, os principais protocolos de comunicacións empregados (ModBUS, BACnet, Profinet, etc.), o seu funcionamento e as súas vulnerabilidades.</p> <p>Monitorización de redes de sensores e dispositivos.</p> |

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|-------------------------|----------|
| 5 | Comunicación con OPC-UA | 16 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Almacena datos do proceso produtivo aplicando os requisitos de seguridade e accesibilidade establecidos | SI |
| RA3 - Integra sistemas de almacenamento de datos en contornos intelixentes e aplicaos ao longo da cadea de valor | SI |
| RA4 - Xera contornos seguros de traballo analizando posibles ameazas a nivel de posto de traballo, de planta ou proceso, e de rede | 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 Seleccionáronse os medios de almacenamento en función dos requisitos do proceso |
| CA1.2 Seleccionouse a tecnoloxía de gravación e acceso aos datos |
| CA1.3 Caracterizáronse as bases de datos dispoñibles coas tecnoloxías implementadas de control da produción |
| CA1.4 Almacenáronse os datos necesarios do proceso |
| CA1.5 Identificáronse fontes externas de datos |
| CA1.6 Almacenáronse os datos externos nas bases de datos internas |
| CA1.7 Utilizáronse as estruturas de comunicación seguras |
| CA3.1 Fíxose uso dos datos dispoñibles nas bases de datos e amosáronse dun xeito eficaz e eficiente |
| CA3.2 Empregáronse diferentes formatos de información e integráronse nun único sistema de xestión da empresa |
| CA3.3 Ordenouse e clasificouse a información necesaria, e xeráronse mecanismos de limpeza da información non necesaria |
| CA3.4 Empregouse un protocolo de comunicación home-máquina |
| CA4.1 Identificáronse os puntos de conflito na rede da empresa, así como as debilidades |
| CA4.2 Determináronse e integráronse as ferramentas de hardware necesarias para evitar accesos non desexados e usos indebidos da información |
| CA4.3 Xeráronse contornos monitorizados en tempo real |
| CA4.4 Programouse de xeito seguro e utilizáronse ferramentas de encriptación e certificación dos datos |

4.5.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Infraestruturas de rede Smart Factory: wifi, IO?LINK, OPC UA, Profinet e Ethernet TCP IP. |
| Protocolos de redes de sensores e telemetría. |



| Contidos |
|-----------------------------|
| Comunicación con MES e ERP. |

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|-----------------------|----------|
| 6 | Comunicación con MQTT | 16 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Almacena datos do proceso produtivo aplicando os requisitos de seguridade e accesibilidade establecidos | SI |
| RA3 - Integra sistemas de almacenamento de datos en contornos intelixentes e aplicaos ao longo da cadea de valor | SI |
| RA4 - Xera contornos seguros de traballo analizando posibles ameazas a nivel de posto de traballo, de planta ou proceso, e de rede | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|---|
| CA1.1 Seleccionáronse os medios de almacenamento en función dos requisitos do proceso |
| CA1.2 Seleccionouse a tecnoloxía de gravación e acceso aos datos |
| CA1.3 Caracterizáronse as bases de datos dispoñibles coas tecnoloxías implementadas de control da produción |
| CA1.4 Almacenáronse os datos necesarios do proceso |
| CA1.5 Identificáronse fontes externas de datos |
| CA1.6 Almacenáronse os datos externos nas bases de datos internas |
| CA1.7 Utilizáronse as estruturas de comunicación seguras |
| CA3.1 Fíxose uso dos datos dispoñibles nas bases de datos e amosáronse dun xeito eficaz e eficiente |
| CA3.2 Empregáronse diferentes formatos de información e integráronse nun único sistema de xestión da empresa |
| CA3.3 Ordenouse e clasificouse a información necesaria, e xeráronse mecanismos de limpeza da información non necesaria |
| CA3.4 Empregouse un protocolo de comunicación home-máquina |
| CA4.1 Identificáronse os puntos de conflito na rede da empresa, así como as debilidades |
| CA4.2 Determináronse e integráronse as ferramentas de hardware necesarias para evitar accesos non desexados e usos indebidos da información |
| CA4.3 Xeráronse contornos monitorizados en tempo real |
| CA4.4 Programouse de xeito seguro e utilizáronse ferramentas de encriptación e certificación dos datos |

4.6.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Infraestruturas de rede Smart Factory: wifi, IO?LINK, OPC UA, Profinet e Ethernet TCP IP. |
| Protocolos de redes de sensores e telemetría. |



| Contidos |
|-----------------------------|
| Comunicación con MES e ERP. |

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---------------------------|----------|
| 7 | Comunicación con Profinet | 12 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Almacena datos do proceso produtivo aplicando os requisitos de seguridade e accesibilidade establecidos | SI |
| RA3 - Integra sistemas de almacenamento de datos en contornos intelixentes e aplícaos ao longo da cadea de valor | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA1.1 Seleccionáronse os medios de almacenamento en función dos requisitos do proceso |
| CA1.2 Seleccionouse a tecnoloxía de gravación e acceso aos datos |
| CA1.3 Caracterizáronse as bases de datos dispoñibles coas tecnoloxías implementadas de control da produción |
| CA1.4 Almacenáronse os datos necesarios do proceso |
| CA1.5 Identifícanse fontes externas de datos |
| CA1.6 Almacenáronse os datos externos nas bases de datos internas |
| CA1.7 Utilizáronse as estruturas de comunicación seguras |
| CA3.1 Fíxose uso dos datos dispoñibles nas bases de datos e amosáronse dun xeito eficaz e eficiente |
| CA3.2 Empregáronse diferentes formatos de información e integráronse nun único sistema de xestión da empresa |
| CA3.3 Ordenouse e clasificouse a información necesaria, e xeráronse mecanismos de limpeza da información non necesaria |
| CA3.4 Empregouse un protocolo de comunicación home-máquina |

4.7.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Infraestruturas de rede Smart Factory: wifi, IO?LINK, OPC UA, Profinet e Ethernet TCP IP. |
| Protocolos de redes de sensores e telemetría. |
| Comunicación con MES e ERP. |

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--------------------------|----------|
| 8 | Comunicación con IO-LINK | 12 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Almacena datos do proceso produtivo aplicando os requisitos de seguridade e accesibilidade establecidos | SI |
| RA3 - Integra sistemas de almacenamento de datos en contornos intelixentes e aplicaos ao longo da cadea de valor | SI |

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

| Criterios de avaliación |
|--|
| CA1.1 Seleccionáronse os medios de almacenamento en función dos requisitos do proceso |
| CA1.2 Seleccionouse a tecnoloxía de gravación e acceso aos datos |
| CA1.3 Caracterizáronse as bases de datos dispoñibles coas tecnoloxías implementadas de control da produción |
| CA1.4 Almacenáronse os datos necesarios do proceso |
| CA1.5 Identificáronse fontes externas de datos |
| CA1.6 Almacenáronse os datos externos nas bases de datos internas |
| CA1.7 Utilizáronse as estruturas de comunicación seguras |
| CA3.1 Fíxose uso dos datos dispoñibles nas bases de datos e amosáronse dun xeito eficaz e eficiente |
| CA3.2 Empregáronse diferentes formatos de información e integráronse nun único sistema de xestión da empresa |
| CA3.3 Ordenouse e clasificouse a información necesaria, e xeráronse mecanismos de limpeza da información non necesaria |
| CA3.4 Empregouse un protocolo de comunicación home-máquina |

4.8.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Infraestruturas de rede Smart Factory: wifi, IO?LINK, OPC UA, Profinet e Ethernet TCP IP. |
| Protocolos de redes de sensores e telemetría. |
| Comunicación con MES e ERP. |

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

Os mínimos exigibles para alcanzar unha avaliación positiva tomaranse dos referentes expresados nesta programación a través dos instrumentos da avaliación PE, LC e TO e que se corresponden cos seguintes apartados.

PE - Realizar as probas oráis, escritas, ou co ordenador, con ou sen carácter práctico, responder os cuestionarios de preguntas de cada UD, e realizar e entregar as tarefas encargadas.

LC - Realizar os exercicios teórico-prácticos plantexados, e responder ás preguntas durante a realización ou ó remate dos mesmos sobre a súa realización e características.

TO - Valores, actitudes e normas

Haber participado con certa regularidade nos debates plantexados na aula.

Progresión do alumno.

Realización de todas as prácticas e traballos propostos (LC). 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

Algunha práctica que pola súa natureza non proceda aplicarlle o anterior baremo, aplicaráselle simplemente un criterio de entrega favorable ou desfavorable, que se ben non altera a cualificación, si que se ten en conta para aprobar e para poder facer os exames parciais como se explica máis adiante. A cualificación sería:

Apto -> (favorable)

Non Apto -> (pendente)

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 vera 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. Tamén poderan existir prácticas ou traballos opcionais para aquel alumnado que vaia máis avanzado e que quedarían fora do carácter obrigatorio para poder realizar os exames.

Para a realización dos cálculos co resto de notas das PE o resultado numérico destas prácticas multiplícase por 2,5. Sobre este resultado numérico realizarase un cálculo medio tendo en conta o número de prácticas. Esta nota media das prácticas ponderará un 40% sobre a nota final do período a avaliar.

Cada exame ou proba escrita (PE) puntuárase de 0 a 10. Cada exame poderá constar dunha parte considerada básica que en todo caso virá marcada na proba correspondente. Esta nota pondera un 50% sobre a nota final do período a avaliar. Dado o carácter eminentemente práctico do módulo profesional, estas probas escritas poderanse substituír pola realización de traballos ou prácticas.

A observación directa na clase dos contidos actitudinais (TO) ponderará un 10% sobre a nota final do período a avaliar.

Para poder aprobar o período a avaliar ten que cumprirse:
A suma da nota ponderada ten que ser superior a 5 puntos.
Nas PE, compre ter un mínimo de 3,5 puntos antes de facer a ponderación.

En cada avaliación darase unha cualificación de 1 a 10 puntos, que englobará as puntuacións obtidas nos correspondentes apartados de cada unidade didáctica.

Probas telemáticas.

Dado que a situación sanitaria pode facer mudar o escenario entre presencial, semipresencial ou a distancia, a adaptación que se fai na avaliación é que as probas escritas, sempre que non se poidan facer no centro educativo, substituiranse por probas online ou telemáticas, cuestionarios ou tarefas que se fan a través da aula virtual. O resto de tarefas xa se entregan sempre a través da aula virtual en calquera dos escenarios. Para a realización de estas probas, será preciso identificar o alumnado por medio do sistema de videoconferencia Webex empregado habitualmente mediante a conexión da cámara web. Se o alumnado non dispuxese de cámara, tería que facer a proba no centro educativo nunha data por determinar. En ningún caso se poderá facer unha proba online sen poder acreditar a autoría da proba por medio dun sistema de cámara ou no ordenador ou por teléfono móbil.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Entregar ou rematar as prácticas ou traballos propostos pendentes de realizar. Isto é un proceso de mellora continua xa que o alumnado sempre pode repetir as prácticas ata que consegue unha cualificación favorable. Isto queda reflectido na aula virtual onde se suben as tarefas do alumnado.

Ao remate do curso estableceranse probas teórico/prácticas de recuperación.

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

O alumnado que teña perdido o dereito á avaliación continua terá dereito a unha proba final extraordinaria, no mes de xuño, dos contidos mínimos da materia do módulo. As probas versarán sobre tódalas unidades didácticas da programación, co fin de garantir que o alumno conquira as capacidades terminais do módulo.

Para a realización desta proba, empregárase o mesmo criterio que no apartado 5, criterios de cualificación, en canto as probas telemáticas.

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 levando a cabo un diario de aula no cal se reflicten as actividades realizadas e serve como instrumento de comparación coa programación teórica e co a programación doutros cursos 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.

A maiores cada departamento realizará cunha frecuencia mínima mensual, o seguimento das programacións de cada módulo, no cal se reflectirá o grao de cumprimento con respecto a programación e a xustificación razoada no caso de desviacións. Levantarase acta de dito control.

Como instrumento de avaliación da propia práctica docente, elaboraranse enquisas os alumnos para poder levar a cabo esta avaliación.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

O primeiro día de clase, se realizará unha proba escrita con preguntas relacionadas cós contidos do módulo para determinar o nivel inicial de coñecementos. Dita proba non contará para a avaliación do curso. O resultado da avaliación inicial se levará á reunión do equipo docente para a súa análise.

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

ATENCIÓN A DIVERSIDADE

A atención a diversidade e a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza aprendizaxe, para elo aplicaranse as seguintes medidas:

- Utilización de metodoloxías diversas. Partimos da base de que un método de ensinanza que e apropiado para uns alumnos cunhas determinadas características pode no selo para outros alumnos con características diferentes, ou a inversa. Dende este punto de vista, procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos ou actividades en función de distintos grados de coñecementos previos detectados nos alumnos, dos seus deferentes grados de autonomía e das dificultades identificadas nos procesos anteriores con determinados alumnos.
- Propoñer actividades diferentes. As actividades que se plantexen situaranse entre o que xa saben facer os alumnos autonomamente e o que son capaces de facer coa axuda que poidan ofrecerlles o profesor e os compañeiros. Se preverán un número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que se poidan traballar con esixencias distintas. Prepararánse tamén actividades referidas os contidos non fundamentais, complementarios o de ampliación, para aqueles alumnos que poidan avanzar máis rápidamente ou que o fan con menos necesidade de axuda.
- Materiais didácticos no homoxéneos. Os materiais utilizados ofrecerán una ampla gama de actividades didácticas que respondan a diferentes grados de aprendizaxe.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Durante todo o curso, o alumnado do módulo incorporará bo seu traballo actitudes e comportamentos de acordo aos seguintes temas:

- A educación para a igualdade de oportunidades de ambos sexos.

Este tema transversal terá un tratamento fundamentalmente metodolóxico, coidando aspectos como: niveis de expectativas

iguais ante alumnas e alumnos, idéntica dedicación a ambos sexos, evitar actitudes protectoras cara as alumnas e asignar tarefas de

responsabilidade en función das capacidades individuais.

- A educación ambiental.

Potenciaranse actitudes persoais de aproveitamento de materiais nas aulas do laboratorio.

- A educación para a saúde.

Traballarase a atención e respecto das normas de uso das ferramentas, máquinas e aparatos do laboratorio. Traballarase tamén no respecto polo orde e limpeza do posto de traballo.

- A educación do consumidor.

Potenciarase o consumo moderado e responsable de recursos e materiais funxibles. Potenciarase tamén a aplicación de criterios de racionalidade enerxética naqueles temas sensibles.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

O alumnado do módulo participará en todas aquelas actividades extraescolares que realice o seu grupo de acordo co resto de profesorado dos módulos afectados pola actividade. Dentro destas actividades se inclúen conferencias ou visitas a empresas.

Tamen esta previsto a inclusión de parte deste alumnado no proxecto ERASMUS KA2 ARVETI sobre realidade virtual e aumentada.

10. Outros apartados

10.1) Difusión da programación o alumnado

Para dar acoñecer a programación o alumno/a, o primeiro día de clase explicarase está mediante una presentación powerpoint presentada a través do cañón de vídeo, co obxectivo de que o alumno/a está informado das unidades formativas que contén o módulo, a súa duración e de como van a ser os probas e os traballos que deba entregar. Así como, os criterios de avaliación.

Unha vez cerrada a programación no Xade xenerarase o PDF do alumno, que se dará a coñecer o alumno a través de rede interna de aula.

10.2) Aula Virtual

A documentación empregada no curso estará sempre dispoñible na aula virtual para o alumnado durante a duración do curso.

Así mesmo, será o método habitual para a entrega de tarefas e a realización de actividades.

Poren, na primeira semana de clase, comprobarase que o alumnado ten acceso a dita aula virtual do módulo, facendo o rexistro correspondente na mesma.