

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
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE03	Automatización e robótica industrial	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0965	Sistemas programables avanzados	2023/2024	5	123	147

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	SANTOS SEARA ESCUDERO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Os compoñentes desta programación didáctica están desenvolto de acordo coa Orde do 15 de xullo de 2011 pola que se regula o desenvolvemento, a avaliación e a acreditación académica do alumnado, das ensinanzas de formación profesional inicial en Galicia.

O desenvolvemento didáctico e a programación do módulo de Comunicacions Industriais realízase de acordo o contemplado no R.D. 619/1.995 de 21 de Abril, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en sistemas de regulación e control e o D. 249/1999 de 9 de decembro.

O ciclo formativo Sistemas de Regulación e control está dividido en 14 módulos profesionais, como unidades coherentes de formación necesarias para obter o título de Técnicos Superiores en Sistemas de regulación e control. A duración establecida para este ciclo é de 2.000 horas incluída a formación en centros de traballo.

Este Ciclo Formativo, que forma aos futuros Técnicos Superiores en Automática e Robótica Industrial, debe dar resposta ás necesidades educativas que a sociedade actual esixe aos futuros traballadores, para a súa posterior integración laboral nas diversas empresas do sector da electricidade-electrónica, onde se precisa persoal cualificado non só desde o punto de vista técnico, senón con capacidade de colaborar no deseño ás ordes dun enxeñeiro proxectista na oficina técnica, ou de control e xestión de obra civil, como mando intermedio dunha ou varias cuadrillas.

O módulo formativo de Sistemas Programables Avanzados, incluído neste ciclo formativo, ten una duración de 123 horas (147 sesións).

Este módulo formativo impártese no I.E.S. Politécnico de Vigo, o cal atópase 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.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver os sistemas dinámicos de control industrial.

O desenvolvemento deste tipo de proxecto abrangue aspectos como:

- ¿ Identificación dos elementos constitutivos dun sistema de control avanzado.
- ¿ Montaxe e configuración dun sistema de control avanzado.
- ¿ Instalación de software do sistema e de diagnose e protección.
- ¿ Desenvolvemento e elección da estratexia de control máis adecuada para cada proceso industrial.
- ¿ Verificación da posta en servizo e do funcionamento de equipamentos, instalacións e programas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- ¿ Selección de equipamentos que interveñen nun sistema de control dinámico.
- ¿ Montaxe e configuración de equipamentos de medida e de regulación.
- ¿ Desenvolvemento de sistemas de regulación industrial.
- ¿ Verificación do funcionamento dos sistemas de control dinámico.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), f), g), h), k), l), m), n), o), p) e q) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), f), h), j), k), l), m) e n).

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

- ¿ Identificación de equipamentos.
- ¿ Elaboración das estratexias de control.
- ¿ Aplicación de tecnoloxías de control para dar solución a problemas de automatización industrial.
- ¿ Montaxe e configuración dun sistema de control dinámico.
- ¿ Localización de avarías.
- ¿ Verificación do funcionamento.

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 aos sistemas programables avanzados.	Características dos sistemas programables avanzados.	10	5
2	Montaxe de sistemas programables avanzados con autómatas.	Montaxe de sistemas de regulación avanzados empregando autómatas para o control dos mesmos.	40	25
3	Programación de sistemas programables avanzados con autómatas programables.	Programación avanzada de autómatas.	72	50
4	Mantemento de sistemas programables avanzados con autómatas programables.	Diagnóstico e reparación de avarías en sistemas programables avanzados con autómatas programables.	25	20

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introducción aos sistemas programables avanzados.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os dispositivos programables que interveñen no control de sistemas dinámicos, identificando a súa funcionalidade e determinando as súas características técnicas.	SI

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 Recoñecéronse aplicacións automáticas para a lectura e o control de sinais dinámicos.
CA1.2 Identificouse a estrutura dun sistema de control analóxico programado, recoñecendo os subsistemas de control, de visualización, de adquisición de datos e actuador.
CA1.3 Relacionáronse os compoñentes dos dispositivos programables coa súa función.
CA1.4 Determináronse as características técnicas dos dispositivos programables segundo o tipo de control que cumpra realizar.
CA1.5 Selecionouse o dispositivo programable segundo a aplicación requirida.

4.1.e) Contidos

Contidos
Aplicacións automáticas para sistemas de control dinámicos.
Estrutura dos sistemas de control dinámico: algoritmo de velocidade, control en cascada, control anticipativo, control distribuído e control con lóxica borrosa, etc.
Criterios de selección (PLC, HMI, etc.), dimensionamento e integración dos dispositivos programables para o seu uso nos sistemas de control dinámicos.
Relación entre dispositivos programables e aplicacións.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Montaxe de sistemas programables avanzados con autómatas	40

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta sistemas de regulación de magnitudes físicas para o control en lazo pechado, seleccionando e conectando os elementos que o compoñen.	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 Seleccionáronse os compoñentes adecuados segundo as especificacións técnicas.
CA2.2 Representouse o esbozo da instalación automática.
CA2.3 Debuxouse o esquema de conexión entre os compoñentes da instalación.
CA2.4 Empregouse simboloxía normalizada.
CA2.5 Montáronse os compoñentes para a regulación e o control de diferentes variables físicas do proceso, implementando estratexias de control avanzado, regulador, interface persoa-máquina, elementos de medida e actuador.
CA2.6 Montáronse dispositivos para o control de calidade da produción integrándoo dentro do sistema de control programable.
CA2.7 Puxéronse en práctica sistemas embebidos como solucións integrais dos sistemas de control.
CA2.8 Puxéronse en práctica sistemas de mellora da eficiencia enerxética.
CA2.9 Respectáronse as normas de seguridade.
CA2.10 Montáronse dispositivos para o control da rastrexabilidade da produción, integrándoos dentro do sistema de control programable.

4.2.e) Contidos

Contidos
Representación gráfica de instalacións automáticas.
Funcionamento dos dispositivos programables con sinais analóxicos. Principios básicos da conversión A/D e D/A. Parámetros básicos de convertedores A/D: resolución, tempo de conversión, etc.
Montaxe de estruturas de regulación de variables de proceso. Regulador, interfaces HMI, elementos de medida, elementos actuadores.
Estratexias de control avanzadas dos sistemas de control dinámicos.
Aplicación de sistemas embebidos: compoñentes, arquitecturas, sistema operativo e aplicacións.
Sistemas de mellora de eficiencia enerxética.
Ferramentas e dispositivos de visión artificial: compoñentes e aplicacións
Dispositivos para o control da rastrexabilidade e a produción.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Programación de sistemas programables avanzados con autómatas programables.	72

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Programa controladores lóxicos, identificado a tipoloxía dos datos do proceso e utilizando técnicas avanzadas de programación e parametrización.	SI
RA4 - Verifica o funcionamento dos sistemas de control analóxico programado, axustando os dispositivos e aplicando normas de seguridade.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Relacionáronse os tipos de datos do controlador lóxico programable cos sinais que cumpra tratar.
CA3.2 Programáronse estruturas de control analóxico no PLC.
CA3.3 Utilizáronse técnicas de programación para o almacenamento dos sinais do proceso en bloques de datos.
CA3.4 Realizouse a escalaxe e a desescalaxe de sinais analóxicos.
CA3.5 Utilizáronse bloques de programación para o procesamento de sinais de entradas especiais de contaxe rápida, medición de frecuencia e modulación por largo de pulso.
CA3.6 Direccionáronse os sinais de módulos especiais de controladores lóxicos programables.
CA3.7 Tratáronse sinais de erro e de alarma, mediante PLC e/ou dispositivo de visualización.
CA3.8 Respectáronse as normas de seguridade.
CA3.9 Mellorouse o programa, tendo en conta a facilidade para o seu mantemento.
CA4.1 Comprobáronse as conexións entre dispositivos.
CA4.2 Verificouse a secuencia de control.
CA4.3 Monitorizouse o programa e o estado das variables desde a unidade de programación.
CA4.4 Comprobouse a resposta do sistema ante calquera posible anomalía.
CA4.5 Medíronse parámetros característicos da instalación.
CA4.6 Respectáronse as normas de seguridade.

4.3.e) Contidos

Contidos
Tipos de datos nos autómatas programables.
Bloques e unidades de programación dos autómatas programables. Bloque de programa, interrupcións, subrutinas, bloque de datos e de sistema, etc. Funcións e bloques de funcións. Multiinstancias.
Tratamento de avisos e alarmas mediante bloques ou rutinas de interrupción. Tipos de eventos asociados a rutinas de interrupción. Prioridades.

Contidos

Entradas e saídas analóxicas en autómatas programables. Programas de escalaxe e desescalaxe.

Configuración e programación de tarxetas especiais: tarxetas PID, de contadores rápidos, de posicionamento, de motores paso a paso, de medida de temperatura, etc.

Programación avanzada de PLC. Funcións especiais. Interrupcións. Instrucións de control de programa. Direccionamento indirecto.

Control da rastrexabilidade. Rexistro e recuperación de datos.

Programación atendendo a técnicas de aforro e eficiencia enerxética.

Sistemas de protección.

Monitorización de programas. Estado das variables.

Fallos habituais.

Técnicas de verificación. Respostas do sistema ante anomalías.

Instrumentos de medida. Calibradores de proceso. Técnicas de calibraxe.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Mantemento de sistemas programables avanzados con autómatas programables.	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Repara avarías en sistemas de control analóxico programado, diagnosticando disfuncións e desenvolvendo a documentación requirida.	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Recoñécéronse puntos susceptibles de avaría.
CA5.2 Identificouse a causa da avaría a través das medidas realizadas e da observación do comportamento da automatización.
CA5.3 Seleccionáronse os elementos que cumpra substituír, atendendo á súa compatibilidade e á funcionalidade dentro do sistema.
CA5.4 Restableceuse o funcionamento.
CA5.5 Elaboráronse rexistros de avaría.
CA5.6 Configurouse o manual de uso.

4.4.e) Contidos

Contidos
Diagnóstico e localización de avarías. Diagnóstico de hardware e de software. Visualización de mensaxes da CPU. Buffer de diagnóstico. Puntos críticos das instalacións automáticas.
Plan de actuación ante disfuncións do sistema. Planificación e execución.
Informe de incidencias.
Medios técnicos.
Técnicas de actuación.
Rexistros de avarías.
Memoria técnica. Documentación de fabricantes.
Valoración económica.
Manual de uso.

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

Os mínimos exigibles para que os alumnos/as acaden a avaliación positiva no módulo será a consecución de unha nota igual ou superior a 4 en todas e cada unha das unidades didácticas do módulo.

A nota de cada unidade didáctica, virá dado por por:

- A cualificación obtida no exame escrito (teoría e problemas)(Peso 65%)

- Prácticas e traballos individuais ou en grupo feitos na aula(Peso 35%). Estes serán avaliados mediante as táboas de observación de listas de cotexo.

Exame escrito: constará de problemas que e cuestións baseadas nas prácticas realizadas con anterioridade na aula. Dous puntos serán de exercicios en papel e outros oito serán de exercicios para programar directamente no autómatas. A nota mínima para facer media coa parte prácticas será de 4 puntos.

Prácticas e traballos: cada grupo de contidos explicado, levará asociado unha serie de prácticas co autómatas, as pantallas táctiles e as maquetas.

Para aprobar un bloque teranse que realizar como mínimo o 40% das prácticas asociadas.

A nota final do módulo será a media ponderada segundo as porcentaxes reflectidas no punto 3 da programación, da nota obtida en cada unha das unidades didácticas.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Os alumnos que non aprobaran a 3ª avaliación, realizarán dúas probas teórico-prácticas. A primeira relacionada coas instrucións avanzadas explicadas ao longo do curso. A segunda proba consistirá en realizar un control PID sobre unha das maquetas da aula. A nota final será a media de ambas probas.

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

No caso excepcional de que algún alumno superase o nº de faltas permitidas (o 10% do total, que como son 123 horas, sería 12,3 h que corresponden a 15 sesións), perdería o dereito a avaliación continua e neste caso faríase unha proba final previa a avaliación final, sobre os conceptos establecidos nesta programación que abordarían toda a materia teórico-práctica desenvolvida durante o curso.

Esta proba divídese en dúas partes. A primeira relacionada coas instrucións avanzadas explicadas ao longo do curso. A segunda proba consistirá en realizar un control PID sobre unha das maquetas da aula. A nota final será a media de ambas probas.

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

Con respecto ó 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. Ademais 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 justificación razoada no caso de desviacións. Levantarse acta de dito control.

A avaliación da práctica docente realizarase mediante enquisas os alumnos e mediante a comparación de estadísticas co restante profesorado do módulo durante as sesións de avaliación.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

A avaliación inicial realizarase o primeiro día de clase, e consistirá nunha proba teórica que pretende coñecer as características e formación previa de cada alumno, así como as súas capacidades, así mesmo, deberá servir para orientar e situar o alumnado en relación co perfil profesional correspondente.

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

A atención á diversidade é a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe. A programación debe ser aberta e flexible para atender á diversidade do alumnado, posibilitando niveles de adaptación curricular ás condicións específicas de cada alumno ou alumna.

Unha vez detectada a situación de partida dos alumnos mediante unha proba inicial, pódense ter dúas situacións típicas:

-Diversidade por diferentes ritmos de aprendizaxe ou por diferentes niveles de coñecemento

-Discapacidade física o psíquica.

Para iso aplicaranse as seguintes medidas:

Utilización de metodoloxías diversas

Pártese da base de que un método de ensinanza que é o mais apropiado para uns alumnos con unhas determinadas características pode non selo para alumnos con características diferentes, e á inversa. Desde este punto de vista, procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos ou actividades en función dos distintos graos de coñecemento previos detectados nos alumnos, dos seus diferentes graos de autonomía e das dificultades identificadas en procesos anteriores con determinados alumnos.

Propoñer actividades diferentes

As actividades que se deseñen situaranse entre o que xa saben facer os alumnos autonomamente e o que son capaces de facer coa axuda que poden ofrecerlles o profesor ou os seus compañeiros.

Preveranse un número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que se poidan traballar estes contidos con esixencias distintas. Prepararanse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aqueles alumnos que poidan avanzar máis rapidamente ou que o fan con menos necesidade de axuda e que, en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo máis autónomo.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Os valores axudan a medrar como persoa, e fan posible o desenvolvemento armonioso de todas as cualidades do ser humano. Os valores que se fomentaran en clase mediante a actividade diaria son:

-AUTOESTIMA
-TOLERANCIA
-RESPONSABILIDADE
-COOPERACIÓN

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

A actividade de aprendizaxe na aula complementarase con visitas a industrias de sectores de actividade relacionadas co futuro profesional do alumnado.

Asimesmo asistirán a charlas impartidas no centro relacionadas coa súa inserción profesional ou con aspectos técnicos específicos do seu curriculum.

Estas actividades concretaranse durante o curso en función da disponibilidad de empresas, conferenciantes etc e reflectiranse na memoria de fin de curso.

10.Outros apartados

10.1) Bibliografía

Manual Siemens S7 1200
Manual Siemens Wincc

10.2) Coñecemento da programación

Ao inicio de curso explicaráselle ao alumnado a programación do módulo, e se lle indicará que esta pode ser consultada polo mesmo cando así o requiran ao longo do curso. Para facer constar que o procedemento foi explicado, o alumnado firmará un documento entregado polo profesor.