

**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	CE3ELE005200	Robótica colaborativa	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
MP5087	Robótica colaborativa	2024/2025	3	81	81

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA JOSÉ SÁNCHEZ FONTAO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Norma reguladora:

Real Decreto 904/2022, de 25 de octubre, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Robótica colaborativa y se fijan los aspectos básicos del currículo.

Este módulo contribúe a acadar os obxectivos:

- a) Analizar las necesidades y características de las instalaciones para definir los datos de los proyectos y memorias técnicas.
- b) Identificar las características de los equipos y elementos de los sistemas robóticos para seleccionarlos
- h) 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.
- i) 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.
- j) 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.
- k) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- l) 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

Estas competencias profesionales, personales y sociales:

- g) 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.
- h) 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.
- i) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- j) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientela y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- k) 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.
- l) 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.

m) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural

### 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	Tipos de robots	Caracteriza os tipos de robots: compoñentes e aplicacións	6	10
2	Estrutura de brazos robóticos colaborativos	Analiza a estrutura e identifica as vantaxas dos cobots	6	10
3	Características e Conexionado de periféricos ó robot colaborativo	Caracteriza e conecta periféricos ó cobot	12	20
4	Visión artificial	Configura aplicacións basadas en visión	20	20
5	Automatización de procesos manuais		37	40

### 4. Por cada unidade didáctica

#### 4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Tipos de robots	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza diferentes tipos de robots, identifica os compoñentes que os forman e determina as súas aplicacións en contornos produtivos automatizados	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 Determináronse a tipoloxía e as características dos robots e manipuladores
CA1.2 Identificáronse robots e manipuladores en función da aplicación requirida
CA1.3 Recoñecéronse os sistemas mecánicos utilizados nas articulacións de robots e manipuladores
CA1.4 Caracterizáronse os elementos que conforman a unidade de control de robot
CA1.5 Identificáronse os elementos que conforman a unidade de programación

**4.1.e) Contidos**

Contidos
<p>Tipoloxía dos robots.</p> <p>Definición de robot.</p> <p>Vantaxes do uso de robots no contorno produtivo.</p> <p>Morfoloxía dun brazo robótico. Elementos constitutivos. Graos de liberdade.</p> <p>Espazo de traballo do robot.</p> <p>Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión.</p> <p>Unidades de control de robots.</p> <p>Unidades de programación.</p>

**4.2.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
2	Estrutura de brazos robóticos colaborativos	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Analiza a estrutura de brazos robóticos colaborativos, identifica as súas vantaxes e determina as súas aplicacións en contornos produtivos automatizados	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 Identifícaronse as características morfolóxicas do brazo robótico
CA2.2 Analizáronse as características funcionais do brazo robótico
CA2.3 Avaliáronse as vantaxes do brazo robótico colaborativo con respecto ao brazo robótico clásico
CA2.4 Identifícaronse aplicacións en contornos produtivos nas que se xustifique o uso do brazo robótico colaborativo e os seus elementos necesarios
CA2.5 Caracterizouse a súa aplicación en distintos sectores de importancia económica

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Definición de robot colaborativo.
Características do brazo robótico colaborativo.
Vantaxes específicas do uso de robots colaborativos.
Aplicacións dos robots colaborativos. Manipulación. Paletizado e empaquetado. Carga e descarga de máquinas. Ensamblaxe, aparafusado, soldadura, puído, etc. Dispensación. Moldeamento por inxección. Manipulación con visión artificial. Control de calidade. Probas e análises. Colleita. Tratamento de cultivos. Poda.
Industria 4.0.
Agricultura 4.0.

**4.3.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
3	Características e Conexionado de periféricos ó robot colaborativo	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Caracteriza periféricos en contornos produtivos, e identifica a súa función e a conexión ao robot	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 Caracterizáronse os tipos de sensores e a súa conexión ao robot
CA3.2 Caracterizáronse os tipos de efectores finais e a súa conexión ao robot
CA3.3 Caracterizáronse os tipos de intercambiadores de ferramentas e a súa conexión ao robot
CA3.4 Caracterizáronse os tipos de premedores e interruptores e a súa conexión ao robot
CA3.5 Caracterizáronse os tipos de cintas transportadoras e a súa conexión ao robot
CA3.6 Caracterizáronse os tipos de sistemas pneumáticos e a súa conexión ao robot
CA3.7 Caracterizáronse os tipos de sistemas hidráulicos e a súa conexión ao robot
CA3.8 Caracterizáronse os tipos de automatismos eléctricos e a súa conexión ao robot

**4.3.e) Contidos**

Contidos
Sensores.

Contidos
Efectores finais.
Intercambiadores de ferramentas.
Premedores e interruptores.
Cintas transportadoras.
Sistemas pneumáticos.
Sistemas hidráulicos.
Automatismos eléctricos.

**4.4.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
4	Visión artificial	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Configura aplicacións baseadas en visión artificial, identifica as súas aplicacións e calibra as cámaras	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 tipos de cámaras de visión artificial
CA4.2 Caracterizáronse os tipos de detección
CA4.3 Analizáronse as aplicacións de cada tipo de detección
CA4.4 Razoouse a necesidade de calibrar cámara con robot

Criterios de avaliación
CA4.5 Realizouse o proceso de calibración da cámara
CA4.6 Configurouse un sistema baseado en detección por visión artificial

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Tipos de cámaras.</p> <p>Tipos de detección.</p> <p>Aplicacións.</p> <p>Calibración de cámara.</p> <p>Integración con información doutros sensores. Fusión sensorial.</p> <p>Configuración de aplicacións con visión artificial.</p> <p>Construción de modelos da escena.</p>

#### 4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Automatización de procesos manuales	37

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Caracteriza periféricos en contornos produtivos, e identifica a súa función e a conexión ao robot	NO
RA4 - Configura aplicacións baseadas en visión artificial, identifica as súas aplicacións e calibra as cámaras	NO
RA5 - Automatiza procesos manuais e integra robots colaborativos, mellorando os indicadores clave	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.5 Caracterizáronse os tipos de cintas transportadoras e a súa conexión ao robot
CA3.6 Caracterizáronse os tipos de sistemas pneumáticos e a súa conexión ao robot
CA3.8 Caracterizáronse os tipos de automatismos eléctricos e a súa conexión ao robot
CA4.6 Configurouse un sistema baseado en detección por visión artificial
CA5.1 Calculáronse os indicadores clave de desempeño do proceso manual
CA5.2 Dividiuse o proceso manual en tarefas
CA5.3 Razoouse como poden mellorarse os indicadores clave de desempeño do proceso
CA5.4 Determinouse o proceso de entrada das pezas, a súa presentación e os elementos mecánicos que o facilitan
CA5.5 Determinouse o proceso de saída das pezas e os elementos mecánicos que o facilitan
CA5.6 Determinouse o modelo de robot adecuado segundo os requisitos
CA5.7 Determinouse a ferramenta adecuada segundo os requisitos
CA5.8 Implementouse o programa de robot
CA5.9 Calculáronse os indicadores clave de desempeño do proceso automatizado
CA5.10 Razoouse como poden mellorarse os indicadores clave de desempeño do proceso automatizado
CA5.11 Avaliáronse e corríronse os posibles riscos da aplicación

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
Cintas transportadoras.
Automatismos eléctricos.
Configuración de aplicacións con visión artificial.
Cálculo dos indicadores clave de desempeño do proceso.
0Avaliación de riscos.
Marcaxe CE.
División do proceso en tarefas.
Determinación da secuencia de accións e disposición dos elementos.
Selección de robot colaborativo e complementos.
Autómatas programables.
Pantalla de operador.
Dispositivos de seguridade.
Programación do robot.
Comunicacións en células robotizadas.

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

Os mínimos esixibles son:
CA1.1Determináronse a tipoloxía e as características dos robots e manipuladores
CA1.2Identificáronse robots e manipuladores en función da aplicación requirida

CA1.3 Recoñécéronse os sistemas mecánicos utilizados nas articulacións de robots manipuladores

CA1.4 Caracterizáronse os elementos que conforman a unidade de control de robot

CA1.5 Identificáronse os elementos que conforman a unidade de programación

CA2.1 Identificáronse as características morfolóxicas do brazo robótico

CA2.2 Analizáronse as características funcionais do brazo robótico

CA2.3 Avaliáronse as vantaxes do brazo robótico colaborativo con respecto ao brazo robótico clásico

CA2.4 Identificáronse as aplicacións en contornos produtivos nas que sexustifique o uso do brazo robótico colaborativo e os seus elementos necesarios

CA2.5 Caracterizouse a súa aplicación en distintos sectores de importancia económica

CA3.1 Caracterizáronse os tipos de sensores e a súa conexión ao robot

CA3.2 Caracterizáronse os tipos de efectores finais e a súa conexión ao robot

CA3.3 Caracterizáronse os tipos de intercambiadores de ferramentas e a súa conexión ao robot

CA3.4 Caracterizáronse os tipos de premedores e interruptores e a súa conexión ao robot

CA3.5 Caracterizáronse os tipos de cintas transportadoras e a súa conexión ao robot

CA3.6 Caracterizáronse os tipos de sistemas pneumáticos e a súa conexión ao robot

CA3.7 Caracterizáronse os tipos de sistemas hidráulicos e a súa conexión ao robot

CA3.8 Caracterizaranseostiposdeautomatismoseléctricosasúaconexiónaorobot

CA4.1 Identifícaronseostiposdecámarasdevisiónartificial

CA4.2 Caracterizaronseostiposdedetección

CA4.3 Analízarseasaplicaciónsdecadatipodedetección

CA4.4 Razooseanecesidadedecalibrarcámaraconrobot

CA4.5 Realízouseoprocesodecalibracióndacámara

CA4.6 Configurouseunsistemabaseadoendeteciónporvisiónartificial

CA5.1 Calculáronseosindicadoresclavededesempeñodoprocesomanual

CA5.2 Dividiuseoprocesomanualentarefas

CA5.3 Razoosecomopodenmellorarseosindicadoresclavededesempeñodoproceso

CA5.4 Determinouseoprocesodeentradadaspezas,asúapresentacióneselementosmecánicosqueofacilitan

CA5.5 Determinouseoprocesodesaídadaspezaseoselementosmecánicosqueofacilitan

CA5.6 Determinouseomodeloderobotadecuadosegundoosrequisitos

CA5.7 Determinouseaferramentaadecuadasegundoosrequisitos

CA5.8 Implementouseoprogramaderobot

CA5.9 Calculáronseosindicadoresclavededesempeñodoprocesoautomatizado

CA5.10 Razónese como podes mellorarse os indicadores clave de desempeño do proceso automatizado

CA5.11 Avaliáronse e corrixióronse os posibles riscos da aplicación

Para superar este módulo, o alumnado deberá superar os cuestionarios que se propoñen e realizar os proxectos planteados.

A nota final do módulo será a media aritmética dos cuestionarios x 0.20 + a media aritmética dos proxectos realizado x 0.80

Cando o alumnado non presente un ou varios proxectos non superará o módulo.

Cada proxecto, avaliarase independente cunha nota de 0-10. Na proposta do proxecto, irán os criterios para a súa superación totalmente especificados.

O mínimo que deberá levar cada proxecto sera:

- Esquemas da instalación.
- Posta en marcha.
- Probas funcionais.
- Melloras propostas.

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Existirá unha actividade de recuperación final para aquel alumnado que non superen as probas trimestrais. Esta proba será similar en características á proba trimestral.

En caso de que o alumnado non supere algun proxecto, existirá un período de recuperación, para que realice de novo ou en parte a práctica non superada.

Entenderase que o alumnado ten aprobado o módulo cando a media de tódalas avaliacións sexa cinco ou superior a cinco. A nota final do módulo será a media aritmética das avaliacións.

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

Non é de aplicación a perda de avaliación continua

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

Para estudar o nivel de seguimento da avaliación utilizarase o diario de clase, documento ou aplicación informática, onde quedará un rexistro das actividades que se realizaron.. Ó final de cada mes farase un control da materia impartida e comparase ca programación para ver o grado de cumprimento da mesma.

A avaliación da práctica docente farase mediante enquisas ó final de cada avaliación, na que os alumnos poñerán nota ó traballo e actitude do profesor

**8. Medidas de atención á diversidade****8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial**

Á posta en práctica desta programación didáctica, podémonos atopar cunha gran diversidade entre os alumnos/ás no proceso de aprendizaxe -alumnado con necesidades educativas especiais, con altas capacidades intelectuais, con integración tardía ou ensino, ou por condicións persoais ou de historia escolar, que se manifesta en situacións como: existencia de alumnos con grande capacidade para aprender, fronte a outros que lles custa assimilar os novos coñecementos; diferentes niveis de motivación non proceso de aprendizaxe (alumnos que teñen capacidade para aprender pero non queren, fronte a outros que teñen pouca capacidade pero a mostran interesados); distintos estilos de aprendizaxe (sintético, analítico, memoria visual/auditiva....), alumnos estranxeiros con dificultade para entende-lo idioma, etc.

Para que o profesor poida detectar estas situacións, pode ser de utilidade pasar, coincidindo co inicio do curso, un cuestionario, de carácter estrictamente confidencial, no que se propoña preguntas básicas sobre a materia que se vai a impartir ó longo do curso, coa finalidade de coñecer o nivel de partida do alumnado e os seus coñecementos previos, así como cuestións persoais sobre as motivacións que lle levaron a escoller o ciclo, sobre os estudos cursados previamente, ou sobre as expectativas creadas en relación cos estudos que vai cursar. A través da observación dos alumnos en clase, durante os primeiros días, por parte do profesorado e da análise destes cuestionarios poderase detectar, se algún alumnado presenta algún tipo de necesidade educativa especial.

A isto sumarémolles a información que teremos que obter na sesión de avaliación inicial, que se celebrará logo de comenzado o curso académico, a que se refire o art 28 da orde do 12 de xullo de 2011, e que terá por obxecto coñecer as características e a formación previa de cada alumno e de cada alumna, así como as súas capacidades. Así mesmo, servirá para orientar e situar o alumnado en relación co perfil profesional correspondente.

Nesta sesión o titor do grupo facilitará a información dispoñible sobre as características xerais do grupo ou sobre as circunstancias especificamente académicas ou persoais, con incidencia educativa, dos alumnos que compoñan o grupo. Esta información poderá proceder entre outras:

- Dos informes individualizados de avaliación da etapa anterior cursada, de ser o caso.

- Dos estudos académicos ou das ensinanzas de formación profesional inicial.
- Do alumnado matriculado sen titulación académica de acceso.
- Dos informes do alumnado con nee que poida haber no grupo.
- Da experiencia profesional previa.
- Da matrícula condicional do alumnado estranxeiro.
- Da observación do alumnado e as actividades realizadas nas primeiras semanas do curso.

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

Podemos tomar, entre outras, ás seguintes medidas para atender aos alumnos/as que presenten N.E de apoio educativo:

- Empregar metodoloxías diversas nas explicacións dous temas e exercicios.
- Potenciar atención individualizada.
- En todas ás actividades favorecerase a autonomía e ou traballo en grupo, (así ou alumno verá que pode resolver por si mesmo os exercicios ou axudar ao grupo para que a resolva).
- Utilizaremos materiais didácticos non homoxéneos (dos que se deriven actividades variadas e con diferentes graos de complexidade).
- Traballarase cos alumnos mediante agrupamentos flexibles e con ritmos distintos.

Tamén contemplaranse actividades de reforzo (para os alumnos que non alcancen os mínimos esixibles podendo realizar ata probas individuais), así como actividades de ampliación (para os alumnos con maior nivel de coñecementos).

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

PRINCIPIOS EDUCATIVOS APORTACIÓN DA ELECTRICIDADE

EDUCACIÓN PARA A PAZ:

Educar nos valores de : xustiza, solidariedade e rechazo da violencia.

Solución dialogada dos conflitos no ámbito escolar.

Sentido de tolerancia para outras culturas.

Introducírase na actitude e traballo diario da clase e traballo en equipo.

Pódese facer algunha análise de correlación entre determinadas prácticas eléctricas e a súa influencia na relación entre os pobos.

#### EDUCACIÓN MORAL E CÍVICA:

Actuar con comportamentos responsables, de acordo cos valores cos que nos identificamos. Respetar e construír normas xustas de convivencia.

Actuar de acordo cos modos propios da actividade eléctrica: exploración sistemática de alternativas, precisión na práctica realizada, esquemas, flexibilidade para modifica-los circuitos e adaptalos ás normas da comunidade, respectando os aspectos legais.

Perseveranza na busca de solucións.

Os valores axudan a crecer e fan posible o desenvolvemento de tódalas cualidades do ser humano. Os valores que se fomentaran en clase mediante a actividade diaria son:

#### AUTOESTIMA

A autoestima é a capacidade de amarse a si mesmo e aceptarse tal como un é.

#### TOLERANCIA

Todas as persoas polo feito de selo, merecen ser respectadas. Cando respectamos a alguén, estamos recoñecendo os seus dereitos e a súa dignidade como persoa.. Esta entraña dúas coordenadas básicas: a do respecto cara nos mesmos e a do respecto ós demais. Si unha persoa se respecta a si mesma, facilmente respectará aos demais. O respecto e a tolerancia son valores clave para lograr unha convivencia pacífica nun mundo multicultural.

#### RESPONSABILIDADE

A responsabilidade é a facultade de responder dunha maneira adecuada coas nosas accións ás situacións que se nos presentan na vida. Danse dentro do marco da liberdade.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Non hai actividades complementarias preparadas