

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
MP5089	Robots móbiles autónomos	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	ELENA MARÍA FREIJO SOBRADO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo
2.1.- ENTORNO DO CENTRO EDUCATIVO

Santiago e a súa comarca teñen un tecido empresarial cunha cantidade significativa de empresas onde a automatización industrial e as conexións das redes industriais cara a nube para o envío e análise de datos recollidos na propia planta industrial colle cada vez máis importancia. Estas empresas ven cada vez máis necesaria a existencia de robots colaborativos nos seus procesos produtivos, incluíndo os robots móbiles autónomos para tarefas principalmente loxísticas. Polo tanto, vese necesaria a implantación deste curso de especialización en robótica colaborativa para aportar eses profesionais que as empresas están a demandar.

2.2.- CARACTERÍSTICAS DOS ALUMNOS

Predomina o alumnado masculino. As idades dos alumnos deste módulo sitúanse entre os 18 e os 30 anos, si ben é normal atopar alumnos de maior idade. Presentan un nivel sociocultural medio-alto. A maioría deles son da propia cidade ou das vilas do arredor. A presente Programación está adaptada ao alumnado e medios deste Instituto. Non obstante, na súa aplicación práctica procurárase a adaptación puntual necesaria en orde a conseguir que adquiren os resultados de aprendizaxe previstos para o módulo

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	Introdución á robótica móbil.	Robots móbiles autónomos: compoñentes e funcionamento.	16	20
2	Aplicacións e procesos automatizables.	Funcionamento global do sistema robótico: identificación de aplicacións e procesos automatizables. Caracterización do ambiente de traballo.	16	20
3	Configuración de aplicacións.	Configuración de aplicacións baseadas en robots móbiles autónomos, tendo en conta as súas características e contexto de traballo.	26	32
4	Posta en marcha, mantemento e reparación de avarías.	Verificación do funcionamento dos robots móbiles autónomos tendo en conta a súa aplicación e os obxectivos do sistema. Mantemento e reparación de avarías.	23	28

4. Por cada unidade didáctica
4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introdución á robótica móbil.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - 1. Caracteriza robots móbiles autónomos, identifica os seus compoñentes e determina o seu funcionamento	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 Establecéronse as diferencias entre robots móbiles autónomos colaborativos e vehículos de guiado automático
CA1.2 Identificáronse os compoñentes dos robots móbiles autónomos colaborativos
CA1.3 Avaliouse a función de cada elemento do robot
CA1.4 Recoñecéronse os elementos mecánicos utilizados polo sistema de control de movemento do robot móbil autónomo
CA1.5 Relacionáronse os elementos eléctricos que conforman a morfoloxía do robot móbil autónomo
CA1.6 Caracterizáronse os sensores do sistema robótico
CA1.7 Avaliáronse complementos que interactúan co robot

4.1.e) Contidos

Contidos
Características dos robots móbiles autónomos e dos vehículos de guiado automático.
Morfoloxía do robot móbil autónomo. Elementos constitutivos.
Tipoloxía e funcionamento dos sensores.
Interactuación con periféricos e sensores externos.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Aplicacións e procesos automatizables.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - 2. Determina o funcionamento xeral do sistema robótico, identifica aplicacións e procesos automatizables, e caracteriza o contorno de traballo adecuado	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 os principios do funcionamento do sistema
CA2.2 Identifícaronse os pasos necesarios para poder facer unha auditoría dunha planta previamente ao proceso de automatización
CA2.3 Realizouse unha auditoría de rede wifi para garantir un funcionamento adecuado do robot móbil autónomo
CA2.4 Determináronse os requisitos básicos para o correcto proceso de mapeamento do contorno
CA2.5 Analizáronse procesos automatizables nos que se xustifique a aplicación dun sistema baseado en robot móbil autónomo colaborativo
CA2.6 Selecciónanse o robot e os elementos complementarios necesarios nunha aplicación específica

4.2.e) Contidos

Contidos
Funcionamento xeral do sistema.
Tipos de aplicacións e procesos automatizables.
Identificación de contornos de traballo adecuados.
Selección do robot e elementos complementarios.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Configuración de aplicacións.	26

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - 3. Configura e desenvolve aplicacións baseadas en robots móbiles autónomos, tendo en conta as súas características e o contexto de traballo	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 Instaláronse adecuadamente os elementos necesarios no contorno para apoiar a navegación do robot móbil
CA3.2 Configurouse a interface de rede do robot para poder conectarse adecuadamente a unha rede de planta mediante a súa propia rede wifi
CA3.3 Creouse e optimizouse un plano do contorno
CA3.4 Comprobase e corrixiuse a precisión da localización alcanzada en diferentes puntos no plano
CA3.5 Estableceuse unha secuencia de control relativa a unha aplicación mediante un gráfico secuencial ou un diagrama de fluxo
CA3.6 Creouse unha misión relativa a unha aplicación aplicando zonas, posicións e marcadores
CA3.7 Aplicáronse operadores lóxicos, recarga de batería e rexistros do PLC a unha misión
CA3.8 Incorporouse unha misión noutra maior
CA3.9 Estableceuse unha cola de misións
CA3.10 Configuráronse a posta en marcha e a recarga automáticas no programa de xestión de flotas
CA3.11 Planificouse a misión xerando un plan para cada robot da flota

Criterios de avaliación

CA3.12 Integrouse unha supervisión dos robots durante a execución da misión

4.3.e) Contidos
Contidos

Software de configuración e programación.

Interface de programación do robot.

Configuración da interface de rede do robot.

Creación e optimización de planos.

Definición de zonas, posicións e marcadores no plano.

Creación de misións e xestión de cola.

Xestión de periféricos e sensores externos.

Xestión de flotas.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Posta en marcha, mantemento e reparación de avarías.	23

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - 4. Verifica o funcionamento de robots móbiles autónomos tendo en conta a súa aplicación e os obxectivos do sistema	SI
RA5 - 5. Repara avarías en robot móbiles autónomos, para o que diagnostica disfuncións, e elabora informes de incidencias	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 Comprobouse a conexión entre os elementos que conforman un robot móbil autónomo
CA4.2 Verificouse o funcionamento dos dispositivos de seguridade (PLC de seguridade, láseres de seguridade e outros elementos)
CA4.3 Seguiuise un protocolo de actuación para a posta en servizo dun robot móbil autónomo
CA4.4 Verificouse a secuencia de funcionamento
CA4.5 Calibráronse os sensores internos para o posicionamento do robot móbil autónomo
CA4.6 Comprobouse a resposta do robot ante situacións anómalas
CA4.7 Monitorizouse o estado dos sinais externos e internos, e o valor dos datos procesados
CA4.8 Actualizouse software e firmware do robot
CA4.9 Tivéronse en conta as normas de seguridade
CA4.10 Realizouse o plan de mantemento
CA5.1 Avaliáronse métodos eficaces para a resolución de problemas
CA5.2 Accedeuse de forma remota ao robot para poder realizar o diagnóstico
CA5.3 Recoñecéronse os puntos susceptibles de avaría
CA5.4 Utilizouse instrumentación de medida e comprobación
CA5.5 Analizáronse as misións
CA5.6 Analizouse o programa
CA5.7 Diagnosticáronse as causas das avarías

Criterios de avaliación
CA5.8 Localizáronse e reparáronse as avarías
CA5.9 Restauráronse copias de seguridade
CA5.10 Restableceuse o funcionamento do sistema
CA5.11 Documentouse a intervención nun informe de incidencias do sistema
CA5.12 Tivéronse en conta as normas de seguridade

4.4.e) Contidos

Contidos
Técnicas de verificación. Conexións e funcionamento.
Monitorización de programas. Visualización de variables, sinais e rexistros. Execución de programas paso a paso, cíclicos e de forma continuada, entre outros.
Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
Actualización de software e firmware.
Mantemento preventivo.
Métodos de resolución de problemas. Método das ?oito disciplinas?. Outros métodos.
Diagnóstico e localización avarías: técnicas de actuación. Instrumentos de medida e comprobación. Ficheiro de rexistro.
Análise de misións e mapa. Rexistros de trazas.
Restauración de copias de seguridade.
Arranque e parada do robot.
Arranque e parada da flota.
Regulamentación.

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

Mínimos exigibles:

Para acadar unha avaliación final positiva* será condición imprescindible haber obtido unha avaliación positiva naquelas actividades teóricas ou prácticas nas que se avalíen os criterios definidos como mínimos exigibles na programación do módulo.

*Cualificación de 5 ou máis en unidades didácticas, cualificacións trimestrais ou de final de módulo.

Cualificacións:

A nota final de cada unidade didáctica será unha media ponderada das notas de cada proba seguindo a fórmula:

$$\text{NotaUDx} = \text{Tarefas} * 0,6 + \text{Teoría} * 0,4$$

Cando exista máis dunha práctica nunha unidade didáctica indicárase a porcentaxe que corresponde a cada unha:

$$\text{Exemplo! NotaUDx} = \text{Tarefa1} * 0,4 + \text{Tarefa2} * 0,4 + \text{Tarefa3} * 0,2$$

A nota final do módulo será unha media ponderada das notas finais de cada unidade didáctica seguindo a fórmula:

$$\text{NotaMódulo} = \text{UD1} * 0,2 + \text{UD2} * 0,2 + \text{UD3} * 0,32 + \text{UD4} * 0,28$$

A nota final das unidades didácticas non se redondea.

A nota final do módulo redondéase seguindo o criterio:

Se a NotaMódulo é igual ou inferior a 4,49, a cualificación redondearase a un 4.

Se a NotaMódulo é igual ou superior a un 4,5, a cualificación redondearase a un 5.

Cualificacións trimestrais:

Emitirase unha cualificación trimestral para cada avaliación parcial, que se calculará como a media ponderada das cualificacións obtidas ó longo do trimestre.

$$\text{NotaAV1: UD1} * 1$$

$$\text{NotaAV2: UD2} * 0,38 + \text{UD3} * 0,62$$

$$\text{NotaAV3: UD4} * 1$$

Se a Nota AV é igual ou inferior a 4,49, a cualificación redondearase a un 4.

Se a Nota AV é igual ou superior a un 4,5, a cualificación redondearase a un 5.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

No caso de que en algunha avaliación se obteña unha nota inferior ó 5, haberá que recuperar as partes de dita avaliación que impediron unha avaliación positiva. O período para realizar estas probas ou actividades de recuperación será dentro da data da 3ª avaliación e a avaliación final, establecidas no calendario escolar do centro. Nese período e antes de ditas probas, o alumnado poderá remitir dúbidas ó profesor por medio da plataforma telemática de formación, de cara á preparación das probas ou recuperación de tarefas pendentes.

As probas serán de tipo proba escrita en caso de non haber superado algunha proba con ese carácter. Serán de similares características as probas escritas do período ordinario.

De estar pendente a entrega de tarefas ou de haber obtido en algunha de elas unha nota inferior a 5, será en dito período de recuperación e antes das probas escritas, cando o alumno poida recuperar ditas tarefas.

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

Non aplica, por tratarse dun ensino de asistencia non obrigatoria.

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

Levarase un rexistro da materia explicada semanalmente e valorarase si se cumpriu co planificado, analizando as posibles causas de desvío e sacando as conclusións oportunas para realizar, de selo caso, os posibles axustes.

Así mesmo comprobarase a idoneidade dos materiais aportados e se foron motivadores.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Na primeira ou primeiras sesións, o profesor fará un estudo inicial das características e coñecementos previos do alumnado, ben mediante unha observación/diálogo espontáneo, ou ben mediante a realización dun test/cuestionario escrito. Será especialmente importante coñecer con estas ferramentas:

-Motivacións do alumno para estudar o ciclo.

-Estudos previos realizados.

-Na medida do posible, entorno socio/familiar que rodea ao alumno.

-Expectativas profesionais ao acabar o ciclo

Cos resultados obtidos, teremos un punto de partida axeitado para comezar o proceso de ensino/aprendizaxe.

Nos casos dos alumnos con necesidades especiais seguiranse os protocolos establecidos pola Consellería de Educación e seguindo as directrices do Departamento de Orientación do centro.

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

Todos os profesores son conscientes das diferenzas que existen entre os seus alumnos e alumnas; as características persoais de cada un deles, a súa forma de motivarse para optimizar o seu proceso de ensinoaprendizaxe,

a súas capacidades intelectuais, o seu entorno familiar, etc. son factores que poden contribuir ao éxito ou fracaso en moitos casos.

Dadas estas diferenzas de aprendizaxe que poden darse entre os alumnos, propóñense as seguintes medidas:

-Estimulación do traballo en grupo e colaborativo.

-Cando por limitacións no aula haxa que compartir ordenador ou outros equipamentos didácticos, organizaranse os alumnos en grupos heteroxéneos.

-No caso de que existan serias dificultades na aprendizaxe, adaptaranse os instrumentos de avaliación empregados, primando aqueles que fomenten as habilidades prácticas do alumno na contorna de traballo, en detrimento das probas escritas tradicionais, de contido máis teórico.

Nos casos dos alumnos con necesidades especiais seguiranse os protocolos establecidos pola Consellería de Educación e seguindo as directrices do Departamento de Orientación do centro.

Nos casos dos alumnos con necesidades especiais seguiranse os protocolos establecidos pola Consellería de Educación e seguindo as directrices do Departamento de Orientación do centro.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

En canto ás competencias persoais e sociais teranse en conta as seguintes:

- Puntualidade na entrega dos traballos e tarefas encomendadas
- Participación e atención prestada,
- Compañeirismo e respecto polos compañeiros e polo profesor
- Responsabilidade, tolerancia e respecto polo medio ambiente
- Respeto pola seguridade e saúde no traballo
- Orde e limpeza

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Por tratarse de unha ensinanza a distancia a asistencia as charlas organizadas ou visitas non están obrigados a realizalas a non ser que sexa motivo de avaliación.

Poderían participar, en caso de estar interesados en:

- Charlas de expertos/as sobre as temáticas do módulo.
- Conferencias organizadas por algún organismo/empresa ou polo centro.
- Visita a empresas e/ou feiras ou exposicións relacionadas coa temática do módulo.