

ALTRES DISPOSICIONS

DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ I FORMACIÓ PROFESSIONAL

RESOLUCIÓ EDF/4117/2024, de 19 de novembre, per la qual s'estableix el currículum del curs d'especialització de Robòtica Col·laborativa.

La Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, estableix a l'article 39.3, que els cursos d'especialització formen part de la formació professional, a l'article 42 que tenen caràcter modular i que la seva funció és la de complementar o aprofundir en les competències dels que ja disposin d'un títol de formació professional o compleixin les condicions d'accés que per a cada curs d'especialització es determini.

El Reial decret 904/2022, de 25 d'octubre, ha establert el curs d'especialització en Robòtica Col·laborativa i n'ha fixat els aspectes bàsics del currículum i mitjançant la Resolució EDU/1854/2023, de 24 de maig, es va establir el currículum del curs d'especialització de Robòtica Col·laborativa.

La Llei orgànica 3/2022, de 31 de març, d'ordenació i integració de la formació professional s'ha desplegat mitjançant el Reial decret 659/2023, de 18 de juliol, pel qual es desenvolupa l'ordenació del sistema de formació professional, el qual estableix, al capítol V del títol II referit al grau E, l'ordenació dels cursos d'especialització.

El Reial decret 497/2024, de 21 de maig, pel que es modifiquen determinats reials decrets pels que s'estableixen, en l'àmbit de la Formació Professional, cursos d'especialització de grau mitjà i superior i es fixen els ensenyaments mínims, per a la seva adaptació al Reial decret 659/2023, de 18 de juliol.

Per tant, en concordança amb els canvis en l'ordenació dels cursos d'especialització i el nou règim d'aplicació, cal establir el currículum del curs d'especialització de Robòtica Col·laborativa.

Per tot l'exposat,

Resolc:

-1 Establir el currículum del curs d'especialització de Robòtica Col·laborativa, aplicable a partir del curs 2024-2025.

-2 Detallar, a l'annex 1, la identificació del curs d'especialització.

-3 Detallar, a l'annex 2, l'accés al curs d'especialització.

-4 Establir, a l'annex 3, la relació de mòduls professionals que conformen el currículum del curs d'especialització de Robòtica Col·laborativa.

-5 La resta d'elements que defineixen aquest curs d'especialització (perfil professional, entorn professional, prospectiva al sector o sectors, objectius generals, espais i equipaments i professorat), són els establerts en el Reial decret 904/2022, de 25 d'octubre i en el Reial decret 497/2024, de 21 de maig.

-6 D'acord amb el previst a la disposició addicional primera del Reial decret 904/2022, de 25 d'octubre, aquest curs d'especialització no constitueix una regulació de l'exercici de cap professió regulada.

CVE-DOGC-A-24325036-2024

-7 A partir del 31 d'agost de 2024 es deixa sense efecte la Resolució EDU/1854/2023, de 24 de maig.

Contra aquesta Resolució, que posa fi a la via administrativa, les persones interessades poden interposar recurs contenciós administratiu davant la Sala contenciosa administrativa del Tribunal Superior de Justícia de Catalunya, en el termini de dos mesos a comptar des de l'endemà de la seva publicació al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, de conformitat amb el que preveu l'article 46.1 de la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa. També pot interposar qualsevol altre recurs que consideri convenient per a la defensa dels seus interessos.

Així mateix, previ al recurs contenciós administratiu, poden interposar recurs de reposició davant la consellera d'Educació i Formació Professional, en el termini d'un mes a comptar de l'endemà de la seva publicació al DOGC, segons el que disposen l'article 77 de la Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya i els articles 123 i 124 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, o qualsevol altre recurs que considerin convenient per a la defensa dels seus interessos.

Barcelona, 19 de novembre de 2024

Esther Niubó Cidoncha

Consellera d'Educació i Formació Professional

Annex 1

Identificació

El curs d'especialització en Robòtica Col·laborativa queda identificat pels següents elements:

Denominació: Robòtica Col·laborativa.

Nivell: Formació Professional de Grau Superior.

Durada: 400 hores.

Família Professional: Electricitat i electrònica (únicament a efectes de classificació dels ensenyaments de formació professional).

Branques de coneixement: Enginyeria i Arquitectura

Crèdits ECTS: 24.

Referent a la Classificació Internacional Normalitzada de l'Educació: P-5.5.4.

El títol de Màster es correspon amb un nivell 5C del Marc Espanyol de Qualificacions per a l'Aprenentatge Permanent.

Annex 2

Accés al curs d'especialització

1. Els títols que donen accés a aquest curs d'especialització són els següents:

Títol de Tècnic o Tècnica Superior en Sistemes Electrotècnics i Automatitzats, establert pel Reial decret

1127/2010, de 10 de setembre.

Títol de Tècnic o Tècnica Superior en Sistemes de Telecomunicacions i Informàtics, establert pel Reial decret 883/2011, de 24 de juny.

Títol de Tècnic o Tècnica Superior en Mecatrònica Industrial, establert pel Reial decret 1576/2011, de 4 de novembre.

Títol de Tècnic o Tècnica Superior en Manteniment Electrònic, establert pel Reial decret 1578/2011, de 4 de novembre.

Títol de Tècnic o Tècnica Superior en Automatització i Robòtica Industrial, establert pel Reial decret 1581/2011, de 4 de novembre.

Títol de Tècnic o Tècnica Superior en Electromedicina Clínica, establert pel Reial decret 838/2015, de 21 de setembre.

2. En cas de disponibilitat de places podran accedir al curs d'especialització les persones que no tinguin les titulacions requerides, sempre que compleixin els requisits següents, que s'enumeren per ordre de preferència:

- a) Tenir un títol de tècnic superior de formació professional diferent dels que hi donen accés i acreditar experiència en l'àrea professional associada al curs d'especialització.
- b) Tenir un títol de tècnic superior de formació professional diferent dels que hi donen accés i acreditar tenir coneixements previs adequats.
- c) Acreditar tenir coneixements previs o experiència laboral en l'àrea professional associada al curs d'especialització, tot i no tenir un títol de tècnic superior de formació professional.

Annex 3

1. Relació de mòduls professionals.

5087. Robòtica Col·laborativa

Hores lectives: 66 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 66 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 5

5088. Configuració i Programació

Hores lectives: 132 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 132 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

5089. Robots Mòbils Autònoms

Hores lectives: 66 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

CVE-DOGC-A-24325036-2024

Durada total: 66 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 5

5090. Seguretat i Manteniment

Hores lectives: 33 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 4

C083. Projecte de Robòtica Col·laborativa

Hores lectives: 103 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 103 hores

2. Descripció dels mòduls professionals.

5087. Robòtica Col·laborativa

Hores lectives: 66 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 66 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Caracteritza diferents tipus de robots, identificant els components que els formen i determinant les seves aplicacions en entorns productius automatitzats.

Criteris d'avaluació

1.1 Determina la tipologia i les característiques dels robots i manipuladors.

1.2 Identifica robots i manipuladors en funció de l'aplicació requerida.

1.3 Reconeix els sistemes mecànics utilitzats en les articulacions de robots i manipuladors.

1.4 Caracteritza els elements que conformen la unitat de control de robot.

1.5 Identifica els elements que conformen la unitat de programació.

2. Analitza l'estructura de braços robòtics col·laboratius, identificant els seus avantatges i determinant les seves aplicacions en entorns productius automatitzats.

Críteris d'avaluació

- 2.1 Identifica les característiques morfològiques del braç robòtic.
- 2.2 Analitza les característiques funcionals del braç robòtic.
- 2.3 Avalua els avantatges del braç robòtic col·laboratiu respecte del braç robòtic clàssic.
- 2.4 Identifica aplicacions en entorns productius en les quals es justifica l'ús del braç robòtic col·laboratiu i els seus elements necessaris.
- 2.5 Caracteritza la seva aplicació en diferents sectors d'importància econòmica.

3. Caracteritza perifèrics en entorns productius, identificant la seva funció i connexió al robot.

Críteris d'avaluació

- 3.1 Caracteritza els tipus de sensors i la seva connexió al robot.
 - 3.2 Caracteritza els tipus d'efectors finals i la seva connexió al robot.
 - 3.3 Caracteritza els tipus de bescanviadors d'eines i la seva connexió al robot.
 - 3.4 Caracteritza els tipus de polsadors i interruptors i la seva connexió al robot.
 - 3.5 Caracteritza els tipus de cintes transportadores i la seva connexió al robot.
 - 3.6 Caracteritza els tipus de sistemes pneumàtics i la seva connexió al robot.
 - 3.7 Caracteritza els tipus de sistemes hidràulics i la seva connexió al robot.
 - 3.8 Caracteritza els tipus d'automatismes elèctrics i la seva connexió al robot.
4. Configura aplicacions basades en visió artificial identificant les seves aplicacions i calibrant les càmeres.

Críteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els tipus de càmeres de visió artificial.
 - 4.2 Caracteritza els tipus de detecció.
 - 4.3 Analitza les aplicacions de cada tipus de detecció.
 - 4.4 Enraona la necessitat de calibrar càmera amb robot.
 - 4.5 Realitza el procés de calibratge de la càmera.
 - 4.6 Configura un sistema basat en detecció per visió artificial.
5. Automatitza processos manuals integrant robots col·laboratius millorant els indicadors clau.

Críteris d'avaluació

- 5.1 Calcula els indicadors clau d'acompliment del procés manual.
- 5.2 Divideix el procés manual en tasques.
- 5.3 Enraona com poden millorar els indicadors clau d'acompliment del procés.
- 5.4 Determina el procés d'entrada de les peces, la seva presentació i els elements mecànics que el faciliten.
- 5.5 Determina el procés de sortida de les peces i els elements mecànics que el faciliten.

- 5.6 Determina el model de robot adequat segons els requeriments.
- 5.7 Determina l'eina adequada segons els requeriments.
- 5.8 Implementa el programa de robot.
- 5.9 Calcula els indicadors clau d'acompliment del procés automatitzat.
- 5.10 Raona com poden millorar els indicadors clau d'acompliment del procés automatitzat.
- 5.11 Avalua i corregeix els possibles riscos de l'aplicació.

Continguts (orientatius)

1. Caracterització dels robots implantats en el sector productiu:

- 1.1 Tipologia dels robots.
- 1.2 Definició de robot.
- 1.3 Avantatges de l'ús de robots en l'entorn productiu.
- 1.4 Morfologia d'un braç robòtic. Elements constitutius. Graus de llibertat.
- 1.5 Espai de treball del robot.
- 1.6 Sistemes mecànics: elements mecànics. Sistemes de transmissió.
- 1.7 Unitats de control de robots.
- 1.8 Unitats de programació.

2. Anàlisi de braços robòtics industrials col·laboratius:

- 2.1 Definició de robot col·laboratiu.
- 2.2 Característiques del braç robòtic col·laboratiu.
- 2.3 Avantatges específics de l'ús de robots col·laboratius.
- 2.4 Aplicacions dels robots col·laboratius:
 - 2.4.1 Manipulació.
 - 2.4.2 Paletitzat i empaquetat.
 - 2.4.3 Càrrega i descàrrega de màquines.
 - 2.4.4 Assemblatge, caragolat, soldadura, polit entre altres.
 - 2.4.5 Dispensat.
 - 2.4.6 Emmotllament per injecció.
 - 2.4.7 Manipulació amb visió artificial.
 - 2.4.8 Control de qualitat.
 - 2.4.9 Proves i anàlisis.
 - 2.4.10 Collita.
 - 2.4.11 Tractament de cultius.
 - 2.4.12 Poda, entre altres.
- 2.5 Indústria 4.0.

2.6 Agricultura 4.0.

3. Caracterització de perifèrics en el sector productiu:

3.1 Sensors.

3.2 Efectors finals.

3.3 Bescanviadors d'eines.

3.4 Polsadors i interruptors.

3.5 Cintes transportadores.

3.6 Sistemes pneumàtics.

3.7 Sistemes hidràulics.

3.8 Automatismes elèctrics.

4. Configuració d'aplicacions basades en visió artificial:

4.1 Tipus de càmeres.

4.2 Tipus de detecció.

4.3 Aplicacions.

4.4 Calibratge de càmera.

4.5 Integració amb informació d'altres sensors. Fusió sensorial.

4.6 Configuració d'aplicacions amb visió artificial.

4.7 Construcció de models de l'escena.

5. Automatització d'un procés manual mitjançant la integració d'una aplicació robòtica col·laborativa:

5.1 Càlcul dels indicadors clau d'acompliment del procés.

5.2 Divisió del procés en tasques.

5.3 Determinació de la seqüència d'accions i disposició dels elements.

5.4 Selecció de robot col·laboratiu i complements.

5.5 Autòmats programables.

5.6 Pantalla d'operador.

5.7 Dispositius de seguretat.

5.8 Programació del robot.

5.9 Comunicacions en cèl·lules robotitzades.

5.10 Avaluació de riscos.

5.11 Marcatge CE.

5088. Configuració i Programació

Hores lectives: 132 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 132 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Configura els paràmetres fonamentals del sistema, identificant els menús del panell de control i creant programes bàsics de moviment.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els menús de la consola de programació.
- 1.2 Identifica els elements del panell de connexions.
- 1.3 Desplaça el robot mitjançant el panell de moviment usant els recursos d'aquest.
- 1.4 Configura la posició i orientació del Punt Central d'Eina mitjançant el mètode que inclou posicionar l'eina del robot en diferents orientacions respecte al mateix punt de referència.
- 1.5 Configura els paràmetres de Càrrega i Centre de Gravetat de l'eina mitjançant la utilitat del robot per a determinar-los.
- 1.6 Posiciona el robot en diverses posicions i orientacions determinades.
- 1.7 Genera moviments amb les ordres dels diferents tipus de moviment en programa de robot.
- 1.8 Implementa lectura de senyals d'entrada i modificació de senyals de sortida.

2. Desenvolupa programes, interactuant amb senyals d'entrades i sortides i optimitzant moviments i temps de cicle.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Desenvolupa un programa d'agafar i deixar un objecte interactuant amb sensors.
- 2.2 Actualitza els paràmetres de càrrega i centre de gravetat de l'eina en agafar i deixar objectes.
- 2.3 Optimitza el moviment i temps de cicle del programa.
- 2.4 Estructura el programa segons les seves accions principals i reanomenant els punts de pas, els senyals i les variables utilitzades.
- 2.5 Configura limitacions en els diferents paràmetres de les funcions de seguretat.
- 2.6 Configura l'arrencada automàtica d'un programa d'engegar robot.
- 2.7 Implementa subprogrames.
- 2.8 Aplica bucles i ordres condicionals per a possibilitar una execució no lineal del programa.
- 2.9 Crea un sistema de referència generant-ne moviments al respecte.

3. Aplica recursos avançats de programació, ampliant la funcionalitat del programa i la interacció amb altres dispositius.

Criteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-24325036-2024

3.1 Implementa fils d'execució en paral·lel al programa principal, generats simultàniament a aquest o per una condició.

3.2 Executa ordres en el llenguatge de baix nivell.

3.3 Implementa funcions en el llenguatge de baix nivell.

3.4 Executa ordres en el llenguatge de baix nivell enviats de manera remota.

3.5 Carrega, executa, pausa i atura un programa mitjançant ordres enviades de manera remota.

3.6 Configura els busos de comunicacions.

3.7 Escriu i llegeix registres del robot per a interactuar amb altres perifèrics mitjançant els busos de comunicació.

4. Desenvolupa programes per a aplicacions concretes a partir de les especificacions, seqüenciant les diferents fases de l'acció i estructurant-ho mitjançant un diagrama de flux.

Críteris d'avaluació

4.1 Caracteritza i seqüencia cada aplicació.

4.2 Implementa un diagrama de flux.

4.3 Valora l'estructura de programa més apropiada per a cada aplicació específica donat un diagrama de flux.

4.4 Implementa un programa que permeti accions com paletitzar, dosificar, polir, cargolar, entre d'altres.

4.5 Implementa un programa per a detectar i agafar sense danyar un element d'interès.

4.6 Implementa un programa que utilitza un Punt Central d'Eina remot.

Continguts (orientatius)

1. Configuració i programació bàsiques:

1.1 Maneig de la consola de programació.

1.2 Panell de connexions.

1.3 Posicionament del robot.

1.4 Selecció i execució de programes.

1.5 Configuració del Punt Central d'Eina.

1.6 Configuració de la càrrega i Centre de Gravetat.

1.7 Tipus de moviments.

1.8 Punts de pas.

1.9 Entrades i sortides.

2. Desenvolupament de programes:

2.1 Actualització de Càrrega i Centre de Gravetat durant programa.

2.2 Recursos d'optimització del moviment i temps de cicle.

2.3 Estructura i nomenclatura de programa.

2.4 Funcions de seguretat.

2.5 Arrencada automàtica.

2.6 Subprogrames.

2.7 Ordres condicionals de control del flux del programa.

2.8 Sistemes de referència.

3. Recursos avançats de programació:

3.1 Fils d'execució en paral·lel al programa principal.

3.2 Programació en llenguatge de baix nivell.

3.3 Control remot.

3.4 Busos de comunicació.

3.5 Registres del robot.

4. Programació d'aplicacions:

4.1 Programació seqüencial. Diagrames de flux i gràfics seqüencials.

4.2 Detectar, agafar i deixar.

4.3 Paletitzat.

4.4 Cinta transportadora.

4.5 Dosificació.

4.6 Poliment.

4.7 Punt Central d'Eina remot.

4.8 Cargolat.

5089. Robots Mòbils Autònoms

Hores lectives: 66 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 66 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Caracteritza robots mòbils autònoms identificant els components que el formen i determinant el seu funcionament.

Criteris d'avaluació

1.1 Estableix les diferències entre robots mòbils autònoms col·laboratius i vehicles de guià automàtic.

- 1.2 Identifica els components dels robots mòbils autònoms col·laboratius.
 - 1.3 Avalua la funció de cada element del robot.
 - 1.4 Reconeix els elements mecànics utilitzats pel sistema de control de moviment del robot mòbil autònom.
 - 1.5 Relaciona els elements elèctrics que conformen la morfologia del robot mòbil autònom.
 - 1.6 Caracteritza els diferents sensors del sistema robòtic.
 - 1.7 Avalua complements que interactuen amb el robot.
2. Determina el funcionament general del sistema robòtic identificant aplicacions i processos automatitzables i caracteritzant l'entorn de treball adequat.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els principis fonamentals del funcionament del sistema.
 - 2.2 Identifica els passos necessaris per a poder fer una auditoria d'una planta prèviament al procés d'automatització.
 - 2.3 Realitza una auditoria de xarxa Wifi per a garantir un funcionament adequat del robot mòbil autònom.
 - 2.4 Determina els requisits bàsics per al correcte procés de mapatge de l'entorn.
 - 2.5 Analitza processos automatitzables en els quals es justifica l'aplicació d'un sistema basat en robot mòbil autònom col·laboratiu.
 - 2.6 Selecciona el robot i elements complementaris necessaris en una aplicació específica.
3. Configura i desenvolupa aplicacions basades en robots mòbils autònoms, tenint en compte les seves característiques i el context de treball.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Instal·la de forma adequada els elements necessaris en l'entorn per a donar suport a la navegació del robot mòbil.
- 3.2 Configura la interfície de xarxa del robot per a poder connectar adequadament a una xarxa de planta mitjançant la seva pròpia xarxa Wifi.
- 3.3 Crea i optimitza un pla de l'entorn.
- 3.4 Comprova i corregeix la precisió de la localització aconseguida en diferents punts en el pla.
- 3.5 Estableix una seqüència de control relativa a una aplicació mitjançant un gràfic seqüencial o un diagrama de flux.
- 3.6 Crea una missió relativa a una aplicació aplicant zones, posicions i marcadors.
- 3.7 Aplica operadors lògics, recàrrega de bateria i registres del PLC a una missió.
- 3.8 Incorpora una missió en una altra major.
- 3.9 Estableix una cua de missions.
- 3.10 Configura la posada en marxa i recàrrega automàtiques en el programa de gestió de flotes.
- 3.11 Planifica la missió generant un pla per a cada robot de la flota.
- 3.12 Integra una supervisió dels robots durant l'execució de la missió.

CVE-DOGC-A-24325036-2024

4. Verifica el funcionament de robots mòbils autònoms tenint en compte la seva aplicació i els objectius del sistema.

Criteris d'avaluació

- 4.1 Comprova la connexió entre els elements que conformen un robot mòbil autònom.
- 4.2 Verifica el funcionament dels dispositius de seguretat (PLC de seguretat, làsers de seguretat i altres elements).
- 4.3 Segueix un protocol d'actuació per a la posada en servei d'un robot mòbil autònom.
- 4.4 Verifica la seqüència de funcionament.
- 4.5 Calibra els sensors interns per al posicionament del robot mòbil autònom.
- 4.6 Comprova la resposta del robot davant situacions anòmales.
- 4.7 Monitoritza l'estat dels senyals externs i interns i el valor de les dades processades.
- 4.8 Actualitza programari i microprogramari del robot.
- 4.9 Té en compte les normes de seguretat.
- 4.10 Realitza el pla de manteniment.

5. Repara avaries en robot mòbils autònoms diagnosticant disfuncions i elaborant informes d'incidències.

Criteris d'avaluació

- 5.1 Avalua mètodes eficaços per a la resolució de problemes.
- 5.2 Accedeix de manera remota al robot per a poder realitzar el diagnòstic.
- 5.3 Reconeix els punts susceptibles d'avaría.
- 5.4 Utilitza instrumentació de mesura i comprovació.
- 5.5 Analitza les missions.
- 5.6 Analitza el programa.
- 5.7 Diagnostica les causes de les avaries.
- 5.8 Localitza i repara les avaries
- 5.9 Restaura còpies de seguretat
- 5.10 Restableix el funcionament del sistema.
- 5.11 Documenta la intervenció en un informe d'incidències del sistema.
- 5.12 Té en compte les normes de seguretat.

Continguts (orientatius)

1. Caracterització dels robots mòbils autònoms:

- 1.1 Característiques dels robots mòbils autònoms i dels vehicles de guiat automàtic.
- 1.2 Morfologia del robot mòbil autònom. Elements constitutius.
- 1.3 Tipologia i funcionament dels sensors.

1.4 Interactuació amb perifèrics i sensors externs.

2. Determinació del funcionament general del sistema robòtic:

2.1 Funcionament general del sistema.

2.2 Tipus d'aplicacions i processos automatitzables.

2.3 Identificació d'entorns de treball adequats.

2.4 Selecció del robot i elements complementaris.

3. Configuració i desenvolupament d'aplicacions basades en robots mòbils autònoms:

3.1 Programari de configuració i programació.

3.2 Interfície de programació del robot.

3.3 Configuració de la interfície de xarxa del robot.

3.4 Creació i optimització de plànols.

3.5 Definició de zones, posicions i marcadors en el plànol.

3.6 Creació de missions i gestió de cua.

3.7 Gestió de perifèrics i sensors externs.

3.8 Gestió de flotes.

4. Verificació del funcionament de robots mòbils autònoms:

4.1 Tècniques de verificació. Connexions i funcionament.

4.2 Monitoratge de programes. Visualització de variables, senyals i registres. Execució de programes pas a pas, cíclics i de forma continuada, entre d'altres.

4.3 Instruments de mesura. Tècniques de mesura.

4.4 Actualització de programari i microprogramari.

4.5 Manteniment preventiu.

5. Reparació d'avaries:

5.1 Mètodes de resolució de problemes. Mètode de les Vuit Disciplines, entre d'altres.

5.2 Diagnòstic i localització avaries: tècniques d'actuació. Instruments de mesura i comprovació. Fitxer de registre.

5.3 Anàlisi de missions i mapa. Registres de traces

5.4 Restauració de còpies de seguretat.

5.5 Arrencada i parada del robot.

5.6 Arrencada i parada de la flota.

5.7 Reglamentació vigent.

5090. Seguretat i Manteniment

Hores lectives: 33 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Caracteritza la seguretat d'una instal·lació robòtica, tenint en compte les característiques de la instal·lació i la normativa d'aplicació.

Criteris d'avaluació

1.1 Té en compte les característiques de la instal·lació.

1.2 Identifica les categories i tipus d'aturada.

1.3 Caracteritza les formes de seguretat.

1.4 Caracteritza les formes operatives.

1.5 Identifica les funcions de seguretat del robot.

1.6 Caracteritza els elements de seguretat.

2. Aplica les funcions de seguretat del robot tenint en compte la seva funció en el sistema i l'entorn de treball.

Criteris d'avaluació

2.1 Caracteritza la limitació de força.

2.2 Té en compte la limitació de potència.

2.3 Caracteritza la limitació de moment.

2.4 Configura limitacions en els paràmetres de les funcions de seguretat.

2.5 Crea plànols de seguretat.

2.6 Configura entrades configurables de seguretat.

2.7 Configura sortides configurables de seguretat.

3. Avalua la normativa vigent en seguretat per a màquines aplicant els seus principis sobre robots.

Criteris d'avaluació

3.1 Caracteritza directives, lleis i estàndards.

3.2 Identifica els principis generals de disseny amb seguretat per a màquines segons normativa vigent.

3.3 Identifica els requisits fonamentals del sistema de seguretat per a robots integrats en entorns productius segons normativa vigent.

3.4 Caracteritza els tipus d'operació col·laborativa.

3.5 Caracteritza els tipus de contacte.

CVE-DOGC-A-24325036-2024

- 3.6 Calcula la distància de seguretat segons normativa vigent.
 - 3.7 Elabora una avaluació de riscos en una aplicació col·laborativa.
 - 3.8 Aplica mesures correctores per a eliminació i/o reducció de riscos en una aplicació robòtica col·laborativa.
4. Verifica el funcionament segur de robots i perifèrics tenint en compte la seva àrea de treball i la seva interacció en el conjunt.

Criteris d'avaluació

- 4.1 Verifica el funcionament dels dispositius de seguretat de la instal·lació robòtica.
 - 4.2 Verifica el funcionament dels dispositius de seguretat dels robots i perifèrics de la instal·lació robòtica.
 - 4.3 Comprova el funcionament segur de la connexió entre els elements que conformen un sistema robotitzat.
 - 4.4 Verifica la seqüència de funcionament seguint les normes de seguretat.
 - 4.5 Comprova la resposta segura de la instal·lació robòtica davant situacions anòmales.
 - 4.6 Realitza el pla de manteniment de la instal·lació robòtica segura.
5. Manté entorns productius robotitzats diagnosticant i solucionant disfuncions i elaborant informes d'incidències.

Criteris d'avaluació

- 5.1 Examina el pla de manteniment de la instal·lació robòtica.
- 5.2 Examina els documents tècnics dels elements de la instal·lació robòtica.
- 5.3 Actualitza el programari i microprogramari dels robots i perifèrics de la instal·lació.
- 5.4 Crea còpies de seguretat dels fitxers del sistema robòtic.
- 5.5 Utilitza instrumentació de mesura i comprovació.
- 5.6 Diagnostica i soluciona disfuncions del sistema.
- 5.7 Restableix el funcionament del sistema.
- 5.8 Elabora un informe del procés i les actuacions realitzades en el manteniment del sistema.

Continguts (orientatius)

- 1. Caracterització de la seguretat en una instal·lació robòtica:
 - 1.1 Categories i tipus d'aturada.
 - 1.2 Formes de seguretat.
 - 1.3 Formes operatives.
 - 1.4 Funcions de seguretat del robot.
 - 1.5 Elements de seguretat.
- 2. Aplicació de funcions de seguretat del robot:

2.1 Definició de paràmetres de les funcions de seguretat.

2.2 Plans de seguretat.

2.3 Entrades configurables.

2.4 Sortides configurables.

3. Marc normatiu d'aplicació:

3.1 Directives, lleis i estàndards.

3.2 Avaluació de riscos en una aplicació col·laborativa: DM 2006/42/EC– Annex I.

3.3 Directiva de baixa tensió. 2014/35/EU (LVD) C.

3.4 Seguretat de les màquines. Principis generals per al disseny. Avaluació del risc i reducció del risc: ISO 12100.

3.5 Seguretat de les màquines. Parts dels sistemes de comandament relatives a la seguretat. Part 1: Principis generals per al disseny: ISO 13849–1.

3.6 Robots i dispositius robòtics. Requisits de seguretat per a robots integrats en entorns productius. Part 1: Robots: ISO 10218–1:2011, ISO 18497:2018.

3.7 Robots i dispositius robòtics. Requisits de seguretat per a robots integrats en entorns productius. Part 2: Sistemes robot i integració: ISO 10218–2:2011, ISO 18497:2018.

3.8 Robots i dispositius robòtics. Robots Col·laboratius ISO/TS 15066.

3.9 Seguretat de les màquines. Posicionament dels protectors respecte a la velocitat d'aproximació de parts del cos humà: ISO 13855:2018.

3.10 Actualització de normativa d'aplicació.

4. Verificació del funcionament segur de robots i perifèrics:

4.1 Paràmetres de seguretat de la instal·lació robòtica.

4.2 Paràmetres de seguretat dels robots i perifèrics de la instal·lació robòtica.

4.3 Tècniques de verificació de la seguretat. Connexions i funcionament.

4.4 Elaboració del pla de manteniment preventiu per a una instal·lació segura.

5. Manteniment d'entorns productius robotitzats:

5.1 Pla de manteniment de la instal·lació robòtica.

5.2 Manteniment de robots i perifèrics de la instal·lació. Guies tècniques.

5.3 Actualització de programari i microprogramari.

5.4 Creació de còpies de seguretat.

5.5 Diagnòstic i localització de disfuncions: tècniques d'actuació.

5.6 Documentació del procés i actuacions en el manteniment de la instal·lació robòtica.

5.7 Reglamentació vigent.

C083. Projecte de Robòtica Col·laborativa

CVE-DOGC-A-24325036-2024

Hores lectives: 103 hores

Hores d'estada a l'empresa: cap

Durada total: 103 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica necessitats del sector productiu, relacionant-les amb projectes tipus que les puguin satisfer.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Classifica les empreses del sector per les seves característiques organitzatives i el tipus de producte o servei que ofereixen.
- 1.2 Caracteritza les empreses tipus, indicant l'estructura organitzativa i les funcions de cada departament.
- 1.3 Identifica les necessitats més demandades a les empreses.
- 1.4 Valora les oportunitats de negoci previsible en el sector.
- 1.5 Identifica el tipus de projecte requerit per donar resposta a les demandes previstes.
- 1.6 Determina les característiques específiques requerides en el projecte.
- 1.7 Determina les obligacions fiscals, laborals i de prevenció de riscos, i les seves condicions d'aplicació.
- 1.8 Identifica possibles ajuts o subvencions per a la incorporació de les noves tecnologies de producció o de servei que es proposen.
- 1.9 Elabora el guió de treball que se seguirà per a l'elaboració del projecte.

2. Dissenya projectes relacionats amb les competències expressades en el títol, incloent i desenvolupant les fases que el componen.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Recopila informació relativa als aspectes que seran tractats en el projecte.
- 2.2 Realitza l'estudi de viabilitat tècnica del projecte.
- 2.3 Identifica les fases o parts que componen el projecte i el seu contingut.
- 2.4 Estableix els objectius que es pretenen aconseguir, identificant el seu abast.
- 2.5 Preveu els recursos materials i personals necessaris per realitzar-lo.
- 2.6 Realitza el pressupost econòmic corresponent.
- 2.7 Identifica les necessitats de finançament per a la posada en marxa del projecte.
- 2.8 Defineix i elabora la documentació necessària per al seu disseny.
- 2.9 Identifica els aspectes que s'han de controlar per a garantir la qualitat del projecte.

3. Planifica l'execució del projecte, determinant el pla d'intervenció i la documentació associada.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Seqüència les activitats ordenant-les en funció de les necessitats de desenvolupament.

- 3.2 Determina els recursos i la logística necessaris per a cada activitat.
- 3.3 Identifica les necessitats de permisos i autoritzacions per dur a terme les activitats.
- 3.4 Determina els procediments d'actuació o d'execució de les activitats.
- 3.5 Identifica els riscos inherents a l'execució, definint el pla de prevenció de riscos i els mitjans i els equips necessaris.
- 3.6 Planifica l'assignació de recursos materials i humans, i els temps d'execució.
- 3.7 Fa la valoració econòmica que dóna resposta a les condicions de la posada en pràctica.
- 3.8 Defineix i elabora la documentació necessària per a l'execució.

4. Defineix els procediments per al seguiment i control en l'execució del projecte, justificant la selecció de variables i instruments emprats.

Criteria d'avaluació

- 4.1 Defineix el procediment d'avaluació de les activitats o de les intervencions.
- 4.2 Defineix els indicadors de qualitat per realitzar l'avaluació.
- 4.3 Defineix el procediment per a l'avaluació de les incidències que puguin presentar-se durant la realització de les activitats, la seva possible solució i registre.
- 4.4 Defineix el procediment per gestionar els possibles canvis en els recursos i en les activitats, incloent-ne el sistema de registre.
- 4.5 Defineix i elabora la documentació necessària per a l'avaluació de les activitats i del projecte.
- 4.6 Estableix el procediment per a la participació dels usuaris o clients en l'avaluació i elabora els documents específics.
- 4.7 Estableix un sistema per garantir el compliment del plec de condicions del projecte quan aquest existeix.

Continguts

Els determina el centre educatiu.

(24.325.036)