

OTRAS DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

RESOLUCIÓN EDF/4117/2024, de 19 de noviembre, por la que se establece el currículo del curso de especialización de Robótica Colaborativa.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece en el artículo 39.3, que los cursos de especialización forman parte de la formación profesional, en el artículo 42 que tienen carácter modular y que su función es la de complementar o profundizar en las competencias de los que ya dispongan de un título de formación profesional o cumplan las condiciones de acceso que para cada curso de especialización se determine.

El Real decreto 904/2022, de 25 de octubre, ha establecido el curso de especialización en Robótica Colaborativa y ha fijado los aspectos básicos del currículo y mediante la Resolución EDU/1854/2023, de 24 de mayo, se estableció el currículo del curso de especialización de Robótica Colaborativa.

La Ley orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la formación profesional se ha desplegado mediante el Real decreto 659/2023, de 18 de julio, por el cual se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional, el cual establece en el capítulo V del título II referido al grado E, la ordenación de los cursos de especialización.

El Real decreto 497/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen, en el ámbito de la Formación Profesional, cursos de especialización de grado medio y superior y se fijan las enseñanzas mínimas, para su adaptación al Real decreto 659/2023, de 18 de julio.

Por lo tanto, en concordancia con los cambios en la ordenación de los cursos de especialización y el nuevo régimen de aplicación, debe establecerse el currículo del curso de especialización de Robótica Colaborativa.

Por todo ello,

Resuelvo:

-1 Establecer el currículo del curso de especialización de Robótica Colaborativa, aplicable a partir del curso 2024-2025.

-2 Detallar, en el anexo 1, la identificación del curso de especialización.

-3 Detallar, en el anexo 2, el acceso al curso de especialización.

-4 Establecer, en el anexo 3, la relación de módulos profesionales que conforman el currículo del curso de especialización de Robótica Colaborativa.

-5 El resto de elementos que definen este curso de especialización (perfil profesional, entorno profesional, prospectiva en el sector o sectores, objetivos generales, espacios y equipamientos y profesorado), son los establecidos en el Real decreto 904/2022, de 25 de octubre y en el Real decreto 497/2024, de 21 de mayo.

-6 De acuerdo con lo previsto en la disposición adicional primera del Real decreto 904/2022, de 25 de octubre, este curso de especialización no constituye una regulación del ejercicio de ninguna profesión regulada.

-7 A partir del 31 de agosto de 2024 se deja sin efecto la Resolución EDU/1854/2023, de 24 de mayo.

Contra esta Resolución, que pone fin a la vía administrativa, las personas interesadas pueden interponer recurso contencioso administrativo ante la Sala contenciosa administrativa del Tribunal Superior de Justicia de Cataluña, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente de su publicación en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, de conformidad con lo previsto en el artículo 46.1 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la jurisdicción contenciosa administrativa. También puede interponer cualquier otro recurso que considere conveniente para la defensa de sus intereses.

Asimismo, previo al recurso contencioso administrativo, pueden interponer recurso de reposición ante la consejera de Educación y Formación Profesional, en el plazo de un mes a contar del día siguiente de su publicación en el DOGC, según lo dispuesto en el artículo 77 de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas, o cualquier otro recurso que consideren conveniente para la defensa de sus intereses.

Barcelona, 19 de noviembre de 2024

Esther Niubó Cidoncha

Consejera de Educación y Formación Profesional

Anexo 1

Identificación

El curso de especialización en Robótica Colaborativa queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Robótica Colaborativa.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 400 horas.

Familia Profesional: Electricidad y electrónica (únicamente a efectos de clasificación de las enseñanzas de formación profesional).

Ramas de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Créditos ECTS: 24.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

El título de Máster se corresponde con un nivel 5C del Marco Español de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente.

Anexo 2

Acceso al curso de especialización

1. Los títulos que dan acceso a este curso de especialización son los siguientes:

CVE-DOGC-B-24325036-2024

Título de Técnico o Técnica Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, establecido por el Real decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

Título de Técnico o Técnica Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, establecido por el Real decreto 883/2011, de 24 de junio.

Título de Técnico o Técnica Superior en Mecatrónica Industrial, establecido por el Real decreto 1576/2011, de 4 de noviembre.

Título de Técnico o Técnica Superior en Mantenimiento Electrónico, establecido por el Real decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

Título de Técnico o Técnica Superior en Automatización y Robótica Industrial, establecido por el Real decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Título de Técnico o Técnica Superior en Electromedicina Clínica, establecido por el Real decreto 8 38/2015, de 21 de septiembre.

2. En caso de disponibilidad de plazas podrán acceder al curso de especialización las personas a que no tengan las titulaciones requeridas, siempre que cumplan los requisitos siguientes, que se enumeran por orden de preferencia:

a) Tener un título de técnico superior de formación profesional diferente de los que dan acceso y acreditar experiencia en el área profesional asociada al curso de especialización.

b) Tener un título de técnico superior de formación profesional diferente de los que dan acceso y acreditar tener conocimientos previos adecuados.

c) Acreditar tener conocimientos previos o experiencia laboral en el área profesional asociada al curso de especialización, a pesar de no tener un título de técnico superior de formación profesional.

Anexo 3

1. Relación de módulos profesionales.

5087. Robótica Colaborativa

Horas lectivas: 66 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 66 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

5088. Configuración y Programación

Horas lectivas: 132 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 132 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

5089. Robots Móviles Autónomos

Horas lectivas: 66 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 66 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

5090. Seguridad y Mantenimiento

Horas lectivas: 33 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 4

C083. Proyecto de Robótica Colaborativa

Horas lectivas: 103 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 103 horas

2. Descripción de los módulos profesionales.

5087. Robótica Colaborativa

Horas lectivas: 66 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 66 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza distintos tipos de robots, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.

Criterios de evaluación

1.1 Determina la tipología y características de los robots y manipuladores.

1.2 Identifica robots y manipuladores en función de la aplicación requerida.

1.3 Reconoce los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores.

1.4 Caracteriza los elementos que conforman la unidad de control de robot.

1.5 Identifica los elementos que conforman la unidad de programación.

2. Analiza la estructura de brazos robóticos colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las características morfológicas del brazo robótico.
 - 2.2 Analiza las características funcionales del brazo robótico.
 - 2.3 Evalúa las ventajas del brazo robótico colaborativo respecto al brazo robótico clásico.
 - 2.4 Identifica aplicaciones en entornos productivos en las que se justifica el uso del brazo robótico colaborativo y sus elementos necesarios.
 - 2.5 Caracteriza su aplicación en distintos sectores de importancia económica.
3. Caracteriza periféricos en entornos productivos, identificando su función y conexión al robot.

Criterios de evaluación

- 3.1 Caracteriza los tipos de sensores y su conexión al robot.
 - 3.2 Caracteriza los tipos de efectos finales y su conexión al robot.
 - 3.3 Caracteriza los tipos de intercambiadores de herramientas y su conexión al robot.
 - 3.4 Caracteriza los tipos de pulsadores e interruptores y su conexión al robot.
 - 3.5 Caracteriza los tipos de cintas transportadoras y su conexión al robot.
 - 3.6 Caracteriza los tipos de sistemas neumáticos y su conexión al robot.
 - 3.7 Caracteriza los tipos de sistemas hidráulicos y su conexión al robot.
 - 3.8 Caracteriza los tipos de automatismos eléctricos y su conexión al robot.
4. Configura aplicaciones basadas en visión artificial identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los tipos de cámaras de visión artificial.
 - 4.2 Caracteriza los tipos de detección.
 - 4.3 Analiza las aplicaciones de cada tipo de detección.
 - 4.4 Razona la necesidad de calibrar cámara con robot.
 - 4.5 Realiza el proceso de calibración de la cámara.
 - 4.6 Configura un sistema basado en detección por visión artificial.
5. Automatiza procesos manuales integrando robots colaborativos mejorando los indicadores clave.

Criterios de evaluación

- 5.1 Calcula los indicadores clave de desempeño del proceso manual.
- 5.2 Divide el proceso manual en tareas.
- 5.3 Razona cómo pueden mejorarse los indicadores clave de desempeño del proceso.
- 5.4 Determina el proceso de entrada de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan.
- 5.5 Determina el proceso de salida de las piezas y los elementos mecánicos que lo facilitan.

- 5.6 Determina el modelo de robot adecuado según los requerimientos.
- 5.7 Determina la herramienta adecuada según los requerimientos.
- 5.8 Implementa el programa de robot.
- 5.9 Calcula los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado.
- 5.10 Razona cómo pueden mejorarse los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado.
- 5.11 Evalúa y corrige los posibles riesgos de la aplicación.

Contenidos (orientativos)

- 1. Caracterización de los robots implantados en el sector productivo:
 - 1.1 Tipología de los robots.
 - 1.2 Definición de robot.
 - 1.3 Ventajas del uso de robots en el entorno productivo.
 - 1.4 Morfología de un brazo robótico. Elementos constitutivos. Grados de libertad.
 - 1.5 Espacio de trabajo del robot.
 - 1.6 Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión.
 - 1.7 Unidades de control de robots.
 - 1.8 Unidades de programación.

- 2. Análisis de brazos robóticos industriales colaborativos:
 - 2.1 Definición de robot colaborativo.
 - 2.2 Características del brazo robótico colaborativo.
 - 2.3 Ventajas específicas del uso de robots colaborativos.
 - 2.4 Aplicaciones de los robots colaborativos:
 - 2.4.1 Manipulación.
 - 2.4.2 Paletizado y empaquetado.
 - 2.4.3 Carga y descarga de máquinas.
 - 2.4.4 Ensamblaje, atornillado, soldadura, pulido entre otras.
 - 2.4.5 Dispensado.
 - 2.4.6 Moldeo por inyección.
 - 2.4.7 Manipulación con visión artificial.
 - 2.4.8 Control de calidad.
 - 2.4.9 Pruebas y análisis.
 - 2.4.10 Cosecha.
 - 2.4.11 Tratamiento de cultivos.
 - 2.4.12 Poda, entre otros.
 - 2.5 Industria 4.0.

2.6 Agricultura 4.0.

3. Caracterización de periféricos en el sector productivo:

3.10 Sensores.

3.2 Efectores finales.

3.3 Intercambiadores de herramientas.

3.4 Pulsadores e interruptores.

3.5 Cintas transportadoras.

3.6 Sistemas neumáticos.

3.7 Sistemas hidráulicos.

3.8 Automatismos eléctricos.

4. Configuración de aplicaciones basadas en visión artificial:

4. Tipos de cámaras.

4.2 Tipos de detección.

4.3 Aplicaciones.

4.4 Calibración de cámara.

4.5 Integración con información de otros sensores. Fusión sensorial.

4.6 Configuración de aplicaciones con visión artificial.

4.7 Construcción de modelos de la escena.

5. Automatización de un proceso manual mediante la integración de una aplicación robótica colaborativa:

5.1 Cálculo de los indicadores clave de cumplimiento del proceso.

5.2 División del proceso en tareas.

5.3 Determinación de la secuencia de acciones y disposición de los elementos.

5.4 Selección de robot colaborativo y complementos.

5.5 Automatas programables.

5.6 Pantalla de operador.

5.7 Dispositivos de seguridad.

5.8 Programación del robot.

5.9 Comunicaciones en células robotizadas.

5.10 Evaluación de riesgos.

5.11 Marcaje CE.

5088. Configuración y Programación

Horas lectivas: 132 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 132 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura los parámetros fundamentales del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas básicos de movimiento.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los menús de la consola de programación.

1.2 Identifica los elementos del panel de conexiones.

1.3 Desplaza el robot mediante el panel de movimiento usando los recursos del mismo.

1.4 Configura la posición y orientación del Punto Central de Herramienta mediante el método que incluye posicionar la herramienta del robot en distintas orientaciones respecto al mismo punto de referencia.

1.5 Configura los parámetros de Carga y Centro de Gravedad de la herramienta mediante la utilidad del robot para determinarlos.

1.6 Posiciona el robot en diversas posiciones y orientaciones determinadas.

1.7 Genera movimientos con los comandos de los diferentes tipos de movimiento en programa de robot.

1.8 Implementa lectura de señales de entrada y modificación de señales de salida.

2. Desarrolla programas, interactuando con señales de entradas y salidas y optimizando movimientos y tiempo de ciclo.

Criterios de evaluación

2.1 Desarrolla un programa de coger y dejar un objeto interactuando con sensores.

2.2 Actualiza los parámetros de carga y centro de gravedad de la herramienta al coger y dejar objetos.

2.3 Optimiza el movimiento y tiempo de ciclo del programa.

2.4 Estructura el programa según sus acciones principales y renombra los puntos de paso, las señales y variables utilizadas.

2.5 Configura limitaciones en los distintos parámetros de las funciones de seguridad.

2.6 Configura el arranque automático de un programa encender robot.

2.7 Implementa subprogramas.

2.8 Aplica bucles y comandos condicionales para posibilitar una ejecución no lineal del programa.

2.9 Crea un sistema de referencia generando movimientos respecto a este.

3. Aplica recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interacción con otros dispositivos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Implementa hilos de ejecución en paralelo al programa principal, generados simultáneamente a éste o por una condición.
 - 3.2 Ejecuta órdenes en el lenguaje de bajo nivel.
 - 3.3 Implementa funciones en el lenguaje de bajo nivel.
 - 3.4 Ejecuta comandos en el lenguaje de bajo nivel enviados de manera remota.
 - 3.5 Carga, ejecuta, pausa y para un programa mediante comandos enviados de manera remota.
 - 3.6 Configura los buses de comunicaciones.
 - 3.7 Escribe y lee registros del robot para interactuar con otros periféricos mediante los buses de comunicación.
4. Desarrolla programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones, secuenciando las distintas fases de la acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo.

Criterios de evaluación

- 4.1 Caracteriza y secuencia cada aplicación.
- 4.2 Implementa un diagrama de flujo.
- 4.3 Valora la estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica dado un diagrama de flujo.
- 4.4 Implementa un programa que permita acciones como paletizar, dosificar, pulir, atornillar, entre otras.
- 4.5 Implementa un programa para detectar y coger sin dañar un elemento de interés.
- 4.6 Implementa un programa que utiliza un punto central de herramienta remoto.

Contenidos (orientativos)

1. Configuración y programación básicas:

- 1.1 Manejo de la consola de programación.
- 1.2 Panel de conexiones.
- 1.3 Posicionamiento del robot.
- 1.4 Selección y ejecución de programas.
- 1.5 Configuración del Punto Central de Herramienta.
- 1.6 Configuración de la carga y Centro de Gravedad.
- 1.7 Tipos de movimientos.
- 1.8 Puntos de paso.
- 1.9 Entradas y salidas.

2. Desarrollo de programas:

- 2.1 Actualización de Carga y Centro de Gravedad durante programa.
- 2.2 Recursos de optimización del movimiento y tiempo de ciclo.
- 2.3 Estructura y nomenclatura de programa.
- 2.4 Funciones de seguridad.

- 2.5 Arranque automático.
- 2.6 Subprogramas.
- 2.7 Comandos condicionales de control del flujo del programa.
- 2.8 Sistemas de referencia.

3. Recursos avanzados de programación:

- 3.1 Hilos de ejecución en paralelo al programa principal.
- 3.2 Programación en lenguaje de bajo nivel.
- 3.3 Control remoto.
- 3.4 Buses de comunicación.
- 3.5 Registros del robot.

4. Programación de aplicaciones:

- 4.1 Programación secuencial. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales.
- 4.2 Detectar, agarrar y dejar.
- 4.3 Paletizado.
- 4.4 Cinta transportadora.
- 4.5 Dosificación.
- 4.6 Pulido.
- 4.7 Punto Central de Herramienta remoto.
- 4.8 Atornillado.

5089. Robots Móviles Autónomos

Horas lectivas: 66 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 66 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza robots móviles autónomos identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Establece las diferencias entre robots móviles autónomos colaborativos y vehículos de guiado automático.
- 1.2 Identifica los componentes de los robots móviles autónomos colaborativos.
- 1.3 Evalúa la función de cada elemento del robot.

CVE-DOGC-B-24325036-2024

1.4 Reconoce los elementos mecánicos utilizados por el sistema de control de movimiento del robot móvil autónomo.

1.5 Relaciona los elementos eléctricos que conforman la morfología del robot móvil autónomo.

1.6 Caracteriza los distintos sensores del sistema robótico.

1.7 Evalúa complementos que interactúan con el robot.

2. Determina el funcionamiento general del sistema robótico identificando aplicaciones y procesos automatizables y caracterizando el entorno de trabajo adecuado.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los principios fundamentales del funcionamiento del sistema.

2.2 Identifica los pasos necesarios para poder realizar una auditoría de una planta previamente al proceso de automatización.

2.3 Realiza una auditoría de red Wifi para garantizar un funcionamiento adecuado del robot móvil autónomo.

2.4 Determina los requisitos básicos para el correcto proceso de mapeo del entorno.

2.5 Analiza procesos automatizables en los que se justifica la aplicación de un sistema basado en robot móvil autónomo colaborativo.

2.6 Selecciona el robot y elementos complementarios necesarios en una aplicación específica.

3. Configura y desarrolla aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.

Criterios de evaluación

3.1 Instala de forma adecuada los elementos necesarios en el entorno para apoyar la navegación del robot móvil.

3.2 Configura la interfaz de red del robot para poder conectar adecuadamente a una red de planta mediante su propia red Wifi.

3.3 Crea y optimiza un plano del entorno.

3.4 Comprueba y corrige la precisión de la localización conseguida en distintos puntos en el plano.

3.5 Establece una secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.

3.6 Crea una misión relativa a una aplicación aplicando zonas, posiciones y marcadores.

3.7 Aplica operadores lógicos, recarga de batería y registros del PLC a una misión.

3.8 Incorpora una misión en otra mayor.

3.9 Establece una cola de misiones.

3.10 Configura la puesta en marcha y recarga automática en el programa de gestión de flotas.

3.11 Planifica la misión generando un plan para cada robot de la flota.

3.12 Integra una supervisión de los robots durante la ejecución de la misión.

4. Verifica el funcionamiento de robots móviles autónomos teniendo en cuenta su aplicación y objetivos del sistema.

Criterios de evaluación

- 4.1 Comprueba el conexionado entre los elementos que conforman un robot móvil autónomo.
 - 4.2 Verifica el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (PLC de seguridad, láseres de seguridad y otros elementos).
 - 4.3 Sigue un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot móvil autónomo.
 - 4.4 Verifica la secuencia de funcionamiento.
 - 4.5 Calibra los sensores internos para el posicionamiento del robot móvil autónomo.
 - 4.6 Comprueba la respuesta del robot ante situaciones anómalas.
 - 4.7 Monitoriza el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
 - 4.8 Actualiza software y firmware del robot.
 - 4.9 Tiene en cuenta las normas de seguridad.
 - 4.10 Realiza el plan de mantenimiento.
5. Repara averías en robot móviles autónomos diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

Criterios de evaluación

- 5.1 Evalúa métodos eficaces para la resolución de problemas.
- 5.2 Accede de forma remota al robot para poder realizar el diagnóstico.
- 5.3 Reconoce los puntos susceptibles de avería.
- 5.4 Utiliza instrumentación de medida y comprobación.
- 5.5 Analiza las misiones.
- 5.6 Analiza el programa.
- 5.7 Diagnostica las causas de las averías.
- 5.8 Localiza y repara las averías.
- 5.9 Restaurar copias de seguridad.
- 5.10 Restablece el funcionamiento del sistema.
- 5.11 Documenta la intervención en un informe de incidencias del sistema.
- 5.12 Tiene en cuenta las normas de seguridad.

Contenidos (orientativos)

1. Caracterización de los robots móviles autónomos:
 - 1.1 Características de los robots móviles autónomos y de los vehículos de guiado automático.
 - 1.2 Morfología del robot móvil autónomo. Elementos constitutivos.
 - 1.3 Tipología y funcionamiento de los sensores.
 - 1.4 Interactuación con periféricos y sensores externos.

2. Determinación del funcionamiento general del sistema robótico:

- 2.1 Funcionamiento general del sistema.
- 2.2 Tipos de aplicaciones y procesos automatizables.
- 2.3 Identificación de entornos de trabajo adecuados.
- 2.4 Selección del robot y elementos complementarios.

3. Configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos:

- 3.1 Software de configuración y programación.
- 3.2 Interfaz de programación del robot.
- 3.3 Configuración de la interfaz de red del robot.
- 3.4 Creación y optimización de planos.
- 3.5 Definición de zonas, posiciones y marcadores en el plano.
- 3.6 Creación de misiones y gestión de cola.
- 3.7 Gestión de periféricos y sensores externos.
- 3.8 Gestión de flotas.

4. Verificación del funcionamiento de robots móviles autónomos:

- 4.1 Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.
- 4.2 Monitorización de programas. Visualización de variables, señales y registros. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continua, entre otros.
- 4.3 Instrumentos de medida. Técnicas de medición.
- 4.4 Actualización de software y firmware.
- 4.5 Mantenimiento preventivo.

5. Reparación de averías:

- 5.1 Métodos de resolución de problemas. Método de las Ocho Disciplinas, entre otros.
- 5.2 Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. Instrumentos de medida y comprobación. Fichero de registro.
- 5.3 Análisis de misiones y mapa. Registros de trazas
- 5.4 Restauración de copias de seguridad.
- 5.5 Arranque y parada del robot.
- 5.6 Arranque y parada de la flota.
- 5.7 Reglamentación vigente.

5090. Seguridad y Mantenimiento

Horas lectivas: 33 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza la seguridad de una instalación robótica, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Tiene en cuenta las características de la instalación.
- 1.2 Identifica las categorías y tipos de paro.
- 1.3 Caracteriza los modos de seguridad.
- 1.4 Caracteriza los modos operativos.
- 1.5 Identifica las funciones de seguridad del robot.
- 1.6 Caracteriza los elementos de seguridad.

2. Aplica las funciones de seguridad del robot teniendo en cuenta su función en el sistema y el entorno de trabajo.

Criterios de evaluación

- 2.1 Caracteriza la limitación de fuerza.
- 2.2 Tiene en cuenta la limitación de potencia.
- 2.3 Caracteriza la limitación de momento.
- 2.4 Configura limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad.
- 2.5 Crea planes de seguridad.
- 2.6 Configura entradas configurables de seguridad.
- 2.7 Configura salidas configurables de seguridad.

3. Evalúa la normativa vigente en seguridad para máquinas aplicando sus principios sobre robots.

Criterios de evaluación

- 3.1 Caracteriza directivas, leyes y estándares.
- 3.2 Identifica los principios generales de diseño con seguridad para máquinas según normativa vigente.
- 3.3 Identifica los requisitos fundamentales del sistema de seguridad para robots integrados en entornos productivos según normativa vigente.
- 3.4 Caracteriza los tipos de operación colaborativa.
- 3.5 Caracteriza los tipos de contacto.
- 3.6 Calcula la distancia de seguridad según normativa vigente.

3.7 Elabora una evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa.

3.8 Aplica medidas correctoras para eliminación y/o reducción de riesgos en una aplicación robótica colaborativa.

4. Verifica el funcionamiento seguro de robots y periféricos teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción en el conjunto.

Criterios de evaluación

4.1 Verifica el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de la instalación robótica.

4.2 Verifica el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de los robots y periféricos de la instalación robótica.

4.3 Comprueba el funcionamiento seguro del conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado.

4.4 Verifica la secuencia de funcionamiento siguiendo las normas de seguridad.

4.5 Comprueba la respuesta segura de la instalación robótica ante situaciones anómalas.

4.6 Realiza el plan de mantenimiento de la instalación robótica segura.

5. Mantiene entornos productivos robotizados diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

Criterios de evaluación

5.1 Examina el plan de mantenimiento de la instalación robótica.

5.2 Examina los documentos técnicos de los elementos de la instalación robótica.

5.3 Actualiza el software y firmware de los robots y periféricos de la instalación.

5.4 Crea copias de seguridad de los ficheros del sistema robótico.

5.5 Utiliza instrumentación de medida y comprobación.

5.6 Diagnostica y soluciona disfunciones del sistema.

5.7 Restablece el funcionamiento del sistema.

5.8 Elabora un informe del proceso y las actuaciones realizadas en el mantenimiento del sistema.

Contenidos (orientativos)

1. Caracterización de la seguridad en una instalación robótica:

1.1 Categorías y tipos de paro.

1.2 Modos de seguridad.

1.3 Modos operativos.

1.4 Funciones de seguridad del robot.

1.5 Elementos de seguridad.

2. Aplicación de funciones de seguridad del robot:

- 2.1 Definición de parámetros de las funciones de seguridad.
- 2.2 Planes de seguridad.
- 2.3 Entradas configurables.
- 2.4 Salidas configurables.

3. Marco normativo de aplicación:

- 3.1 Directivas, leyes y estándares.
- 3.2 Evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa: DM 2006/42/EC– Anexo I.
- 3.3 Directiva de baja tensión. 2014/35/EU (LVD) C.
- 3.4 Seguridad de las máquinas. Principios generales para su diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo: ISO 12100.
- 3.5 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño: ISO 13849-1.
- 3.6 Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots integrados en entornos productivos. Parte 1: Robots: ISO 10218-1:2011, ISO 18497:2018.
- 3.7 Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots integrados en entornos productivos. Parte 2: Sistemas robot e integración: ISO 10218-2:2011, ISO 18497:2018.
- 3.8 Robots y dispositivos robóticos. Robots Colaborativos ISO/TS 15066.
- 3.9 Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano: ISO 13855:2018.
- 3.10 Actualización de normativa de aplicación.

4. Verificación del funcionamiento seguro de robots y periféricos:

- 4.1 Parámetros de seguridad de la instalación robótica.
- 4.2 Parámetros de seguridad de los robots y periféricos de la instalación robótica.
- 4.3 Técnicas de verificación de la seguridad. Conexiones y funcionamiento.
- 4.4 Elaboración del plan de mantenimiento preventivo para instalación segura.

5. Mantenimiento de entornos productivos robotizados:

- 5.1 Plan de mantenimiento de la instalación robótica.
- 5.2 Mantenimiento de robots y periféricos de la instalación. Guías técnicas.
- 5.3 Actualización de software y firmware.
- 5.4 Creación de copias de seguridad.
- 5.5 Diagnóstico y localización de disfunciones: técnicas de actuación.
- 5.6 Documentación del proceso y actuaciones en el mantenimiento de la instalación robótica.
- 5.7 Reglamentación vigente.

C083. Proyecto de Robótica Colaborativa

Horas lectivas: 103 horas

Horas de estancia en la empresa: ninguna

Duración total: 103 horas

Duración: 103 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica a las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

1.2 Caracteriza las empresas tipos, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

1.3 Identifica las necesidades más demandadas en las empresas.

1.4 Valora las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

1.5 Identifica el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

1.6 Determina las características específicas requeridas en el proyecto.

1.7 Determina las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.

1.8 Identifica posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

1.9 Elabora el guion de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación

2.1 Recopila información relativa a los aspectos que serán tratados en el proyecto.

2.2 Realiza el estudio de viabilidad técnica del proyecto.

2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

2.4 Establece los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.

2.5 Previene los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

2.6 Realiza el presupuesto económico correspondiente.

2.7 Identifica las necesidades de financiación para la puesta en marcha del proyecto.

2.8 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.

2.9 Identifica los aspectos que deben controlarse para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación

- 3.1 Secuencia las actividades ordenándolas en función de las necesidades de desarrollo.
 - 3.2 Determina los recursos y la logística necesarios para cada actividad.
 - 3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones para realizar las actividades.
 - 3.4 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
 - 3.5 Identifica los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
 - 3.6 Planifica la asignación de recursos materiales y humanos, y los tiempos de ejecución.
 - 3.7 Realiza la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la puesta en práctica.
 - 3.8 Define y elabora la documentación necesaria para la ejecución.
4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación

- 4.1 Define el procedimiento de evaluación de las actividades o de las intervenciones.
- 4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- 4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- 4.4 Define el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro.
- 4.5 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- 4.6 Establece el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y elabora los documentos específicos.
- 4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

Contenidos

Los determina el centro educativo.

(24.325.036)