EXTRACTO DE PROGRAMACIÓN DOCENTE

Centro Integrado de Formación Profesional

AVILÉS

Principado de Asturias

Denominación del Curso	**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE ROBÓTICA COLABORATIVA**
Código del Curso	**ELE403**
Familia Profesional	**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**
Módulo Profesional	**CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN**
Código del Módulo	**5088**

Índice.

2. Resultados de aprendizaje del módulo. 2
3. Contenidos y criterios de evaluación (CE). 2
3.1. Unidades de trabajo. Contenidos, RAs y CE. 2
3.2. Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje. 6
4. Temporalización. 7
4.1 Secuenciación y distribución temporal de las unidades de trabajo. 7
4.2. Distribución trimestral. 7
6. Evaluación. 8
6.1. Principios generales de la evaluación. 8
6.2. Procedimientos de evaluación. 8
6.2. Criterios de calificación y ponderación. 10
6.4.1. Ponderación de los instrumentos de evaluación. 11
6.4.2. Ponderación de los resultados de aprendizaje. 11
6.5. Calificación del módulo. 12
6.6. Sistema alternativo de evaluación para el alumnado al que no se le puedan aplicar los criterios de evaluación continua. 13
6.7. Evaluación inicial. 13
7. Actividades de recuperación y evaluación extraordinaria. 13
7.1. Recuperación tras la primera evaluación final. 13
7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación aplicables a la recuperación. 14

2. Resultados de aprendizaje del módulo.

Los resultados de aprendizaje (RA) del módulo profesional de Configuración y programación, recogidos en el Real Decreto 904/2022, de 25 de noviembre, 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 son los siguientes:

RA1. Configura los parámetros fundamentales del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas básicos de movimiento.
RA2. Desarrolla programas, interactuando con señales de entradas y salidas y optimizando movimientos y tiempo de ciclo.
RA3. Aplica recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interactuación con otros dispositivos.
RA4. Desarrolla programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones, secuenciando las diferentes fases de la acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo.

3. Contenidos y criterios de evaluación (CE).

3.1. Unidades de trabajo. Contenidos, RAs y CE.

Los contenidos básicos del módulo de Programación y configuración, recogidos en el 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, se organizan en cuatro unidades de trabajo (UT).

Desarrollo de las unidades de trabajo con los criterios de evaluación que se aplicarán para la verificación de los resultados de aprendizaje y los contenidos que permiten el logro de los criterios de evaluación:

UT1. Configuración y programación básicas	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA1. Configura los parámetros fundamentales del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas básicos de movimiento.	a) Se han identificado los menús de la consola de programación. b) Se han identificado los elementos del panel de conexiones. c) Se ha desplazado el robot mediante el panel de movimiento usando los recursos de este. d) Se han configurado la posición y orientación del Punto Central de Herramienta mediante el método que incluye posicionar la herramienta del robot en diferentes orientaciones respecto al mismo punto de referencia. e) Se han configurado los parámetros de Carga y Centro de Gravedad de la herramienta mediante la utilidad del robot para determinarlos.

	f) Se ha posicionado el robot en varias posiciones y orientaciones determinadas. g) Se han generado movimientos con los comandos de los diferentes tipos de movimiento en programa de robot. h) Se ha implementado lectura de señales de entrada y modificación de señales de salida.

Contenidos formativos

- Manejo de la consola de programación.
- Panel de conexiones.
- Posicionamiento del robot.
- Selección y ejecución de programas.
- Configuración del punto central de herramienta.
- Configuración de la carga y centro de gravedad.
- Tipos de movimientos.
- Puntos de paso.
- Entradas y salidas.

HOC SIGNO TVETVR PIVS
HOC SIGNO VINCTVR INIMICVS

UT2. Desarrollo de programas.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA2. Desarrolla programas, interactuando con señales de entradas y salidas y optimizando movimientos y tiempo de ciclo.	a) Se ha desarrollado un programa de coger y dejar un objeto interactuando con sensores. b) Se han actualizado los parámetros de carga y centro de gravedad de la herramienta al coger y dejar objetos. c) Se ha optimizado el movimiento y tiempo de ciclo del programa. d) Se ha estructurado el programa según sus acciones principales y renombrado los puntos de paso, las señales y variables utilizadas. e) Se ha configurado limitaciones en los diferentes parámetros de las funciones de seguridad. f) Se ha configurado el arranque automático de un programa encender robot. g) Se han implementado subprogramas. h) Se han aplicado bucles y comandos condicionales para posibilitar una ejecución no lineal del programa. i) Se ha creado un sistema de referencia generando movimientos respecto a este.
Contenidos formativos	
▪ Actualización de carga y centro de gravedad durante un programa. ▪ Recursos de optimización del movimiento y tiempo de ciclo. ▪ Estructura y nomenclatura del programa. ▪ Funciones de seguridad. ▪ Arranque automático. ▪ Subprogramas. ▪ Comandos condicionales de control de flujo del programa. ▪ Sistemas de referencia.	

UT3. Recursos avanzados de programación.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA3. Aplica recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interactuación con otros dispositivos.	a) Se han implementado hilos de ejecución en paralelo al programa principal, generados simultáneamente a este o por una condición. b) Se han ejecutado comandos en el lenguaje de bajo nivel. c) Se han implementado funciones en el lenguaje de bajo nivel. d) Se han ejecutado comandos en el lenguaje de bajo nivel enviados de manera remota. e) Se ha cargado, ejecutado, pausado y parado un programa mediante comandos enviados de manera remota. f) Se han configurado los buses de comunicaciones. g) Se han escrito y leído registros del robot para interactuar con otros periféricos mediante los buses de comunicación.
Contenidos formativos	
▪ Hilos de ejecución en paralelo al programa principal. ▪ Programación en lenguaje de bajo nivel. ▪ Control remoto. ▪ Buses de comunicación. ▪ Registros del robot.	

UT4. Programación de aplicaciones.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA4. Desarrolla programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones, secuenciando las diferentes fases de la acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo.	a) Se ha caracterizado y secuenciado cada aplicación. b) Se ha implementado un diagrama de flujo. c) Se ha valorado la estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica dado un diagrama de flujo. d) Se ha implementado un programa que permita acciones como paletizar, dosificar, pulir, atornillar, entre otras. e) Se ha implementado un programa para detectar y coger sin dañar un elemento de interés. f) Se ha implementado un programa que utiliza un Punto Central de Herramienta remoto.
Contenidos formativos	
▪ Programación secuencial. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales. ▪ Detectar, coger y dejar. ▪ Paletizado. ▪ Cinta transportadora. ▪ Dosificación. ▪ Pulido. ▪ Punto Central de Herramienta remoto. ▪ Atornillado.	

3.2. Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje.

La relación de cada unidad de trabajo con los RA es la siguiente:

Unidad de trabajo	Resultado de aprendizaje
UT1	RA1. Configura los parámetros fundamentales del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas básicos de movimiento.
UT2	RA2. Desarrolla programas, interactuando con señales de entradas y salidas y optimizando movimientos y tiempo de ciclo.
UT3	RA3. Aplica recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interactuación con otros dispositivos.
UT4	RA4. Desarrolla programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones, secuenciando las diferentes fases de la acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo.

4. Temporalización.

La temporalización del módulo profesional de **Configuración y programación** se realiza considerando una duración total de 180 horas curriculares que se imparten de forma completa en el centro educativo en 8 sesiones semanales.
El módulo tiene una duración de 180 horas que se imparten en 8 sesiones semanales.
El curso comienza a mediados del mes de octubre y finaliza en mayo. Se realiza una evaluación parcial a efectos meramente informativos en el mes de febrero. Por tanto, podemos considerar que el curso se divide en dos trimestres: un primer periodo de octubre a enero y un segundo de febrero a mayo.

4.1 Secuenciación y distribución temporal de las unidades de trabajo.

Unidad de trabajo	Sesiones	RAs relacionados
UT1. Configuración y programación básicas.	40	RA1
UT2. Desarrollo de programas.	50	RA2
UT3. Recursos avanzados de programación	50	RA3
UT4. Programación de aplicaciones.	40	RA4
Total sesiones	180	

La asignación de sesiones lectivas a las diferentes unidades es una estimación, pudiendo sufrir modificaciones por diferentes causas como disponibilidad de material de prácticas o la dificultad de los alumnos para asimilar determinados contenidos.
En esta temporalización se incluye el tiempo dedicado a la realización de actividades y pruebas que permitan calificar al alumnado.

4.2. Distribución trimestral.

Durante el primer trimestre (octubre-febrero) se desarrollarán las unidades UT1 y UT2.

Unidades de trabajo del primer trimestre	Sesiones
UT1. Configuración y programación básicas.	40
UT2. Desarrollo de programas.	50
Total	90

Durante el segundo trimestre (febrero-mayo) se completará las unidades UT3 y UT4.

Unidades de trabajo del segundo trimestre	Sesiones
UT3. Recursos avanzados de programación	50
UT4. Programación de aplicaciones.	40
Total	90

6. Evaluación.

6.1. Principios generales de la evaluación.

La evaluación del módulo profesional de **Configuración y programación** tendrá carácter continuo, formativo, integrador y orientador. Se realiza tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial y se ajustará a los principios y directrices recogidos en la Concreción Curricular del CIFP de Avilés.

La evaluación permitirá comprobar el grado de adquisición de las competencias profesionales y para la empleabilidad asociadas al módulo.

La evaluación será:

- Continua.
- Formativa.
- Individualizada.
- Basada en resultados de aprendizaje y en los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial.
- Adaptada a la diversidad del alumnado.

La evaluación tendrá como referentes:

- Los resultados de aprendizaje del módulo.
- Los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje.
- Las competencias profesionales y para la empleabilidad asociadas al título.
- Las evidencias recogidas mediante los diferentes instrumentos de evaluación.

6.2. Procedimientos de evaluación.

Para obtener evidencias suficientes del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado se utilizarán diversos procedimientos de evaluación:

Pruebas específicas:

- Pruebas escritas.
- Casos prácticos.

Producciones del alumnado:

- Actividades de configuración y programación del robot colaborativo.

- Supuestos prácticos.
- Ejercicios de programación de comunicaciones.

Observación directa. Permite valorar:

- Participación activa.
- Aplicación de procedimientos.
- Uso de documentación técnica.
- Uso de equipos de prácticas.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Trabajo individual y colectivo.

6.1. Instrumentos de evaluación.

Para evaluar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado se utilizarán los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación:

El alumnado demuestra habilidad, saber o actitud a través de:	El profesorado registra y valora el progreso en la obtención de los RA:
Pruebas escritas: ▪ Preguntas objetivas, de respuesta simple, de respuesta más larga. ▪ Elección de respuesta. ▪ Resolución de problemas.	Solucionario con criterios de corrección
Supuestos prácticos: ▪ Montajes según indicaciones del profesorado. ▪ Uso de software de configuración y programación de robots. ▪ Elaboración de informes o memorias de las prácticas.	Rúbrica: se describen los aspectos incluidos en cada nivel de logro y se registra la calidad de lo observado con una escala de valoración.
Observación sistemática	Registro de la actividad del alumnado en clase a través de la observación sistemática y continua.

6.2. Criterios de calificación y ponderación.

La nota final se obtiene en función del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje teniendo en cuenta las ponderaciones que se indican a continuación. La valoración se realiza a través de los resultados obtenidos en los criterios de evaluación.

PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
RA1. Configura los parámetros fundamentales del sistema, identificando los menús del panel de control y creando programas básicos de movimiento	25%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado los menús de la consola de programación.	**12,5%**
b) Se han identificado los elementos del panel de conexiones.	**12,5%**
c) Se ha desplazado el robot mediante el panel de movimiento usando los recursos de este.	**12,5%**
d) Se han configurado la posición y orientación del Punto Central de Herramienta mediante el método que incluye posicionar la herramienta del robot en diferentes orientaciones respecto al mismo punto de referencia.	**12,5%**
e) Se han configurado los parámetros de Carga y Centro de Gravedad de la herramienta mediante la utilidad del robot para determinarlos.	**12,5%**
f) Se ha posicionado el robot en varias posiciones y orientaciones determinadas.	**12,5%**
g) Se han generado movimientos con los comandos de los diferentes tipos de movimiento en programa de robot.	**12,5%**
h) Se ha implementado lectura de señales de entrada y modificación de señales de salida.	**12,5%**
RA2. Desarrolla programas, interactuando con señales de entradas y salidas y optimizando movimientos y tiempo de ciclo.	25%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha desarrollado un programa de coger y dejar un objeto interactuando con sensores.	11%
b) Se han actualizado los parámetros de carga y centro de gravedad de la herramienta al coger y dejar objetos.	11%
c) Se ha optimizado el movimiento y tiempo de ciclo del programa.	11%
d) Se ha estructurado el programa según sus acciones principales y renombrado los puntos de paso, las señales y variables utilizadas.	11%
e) Se ha configurado limitaciones en los diferentes parámetros de las funciones de seguridad.	11%
f) Se ha configurado el arranque automático de un programa encender robot.	11%
g) Se han implementado subprogramas.	11%
h) Se han aplicado bucles y comandos condicionales para posibilitar una ejecución no lineal del programa.	11%
i) Se ha creado un sistema de referencia generando movimientos respecto a este.	12%
RA3. Aplica recursos avanzados de programación, ampliando la funcionalidad del programa y la interactuación con otros dispositivos.	25%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han implementado hilos de ejecución en paralelo al programa principal, generados simultáneamente a este o por una condición.	14%
b) Se han ejecutado comandos en el lenguaje de bajo nivel.	14%
c) Se han implementado funciones en el lenguaje de bajo nivel.	16%
d) Se han ejecutado comandos en el lenguaje de bajo nivel enviados de manera remota.	14%
e) Se ha cargado, ejecutado, pausado y parado un programa mediante comandos enviados de manera remota.	14%
f) Se han configurado los buses de comunicaciones.	14%
g) Se han escrito y leído registros del robot para interactuar con otros periféricos mediante los buses de comunicación.	14%
RA4. Desarrolla programas para aplicaciones concretas a partir de las especificaciones, secuenciando las diferentes fases de la acción y estructurándolo mediante un diagrama de flujo.	25%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha caracterizado y secuenciado cada aplicación.	**16,67%**
b) Se ha implementado un diagrama de flujo.	**16,67%**
c) Se ha valorado la estructura de programa más apropiada para cada aplicación específica dado un diagrama de flujo.	**16,67%**
d) Se ha implementado un programa que permita acciones como paletizar, dosificar, pulir, atornillar, entre otras.	**16,67%**
e) Se ha implementado un programa para detectar y coger sin dañar un elemento de interés.	**16,67%**
f) Se ha implementado un programa que utiliza un Punto Central de Herramienta remoto.	**16,67%**

6.4.1. Ponderación de los instrumentos de evaluación.

Para cada unidad de trabajo la ponderación del instrumento observación sistemática será del 10% y el resto se reparte pruebas escritas y supuestos prácticos. La ponderación de estos instrumentos varía en cada unidad en función de los medios disponibles para la realización de las actividades prácticas. El profesorado informará al alumnado en cada unidad de la ponderación asignada a cada instrumento.

6.4.2. Ponderación de los resultados de aprendizaje.

Es necesario superar todos los Resultados de Aprendizaje para obtener una calificación positiva en el módulo.

R.A.	Mínimo	Peso R.A. en la nota final
RA1	SI	25%
RA2	SI	25%

RA3	SI	25%
RA4	SI	25%
Total		100%

6.5. Calificación del módulo.

El proceso de calificación se lleva a cabo en tres momentos diferentes:

- De forma puntual (**calificación puntual**), durante el desarrollo o tras finalizar cada una de las actividades evaluables que se van desarrollando a lo largo del curso como consecuencia de la evaluación continua. Su finalidad es potencialmente informativa (permite que el alumnado tome conciencia de como progresa su aprendizaje). Su referencia serán los criterios de evaluación de cada unidad de trabajo.
- **Calificación parcial**, para obtener la calificación que figurará en el boletín de notas de la evaluación parcial del curso. Esta calificación tiene una finalidad meramente informativa de cara al alumnado. Su valor se obtiene ponderando adecuadamente las diferentes calificaciones puntuales obtenidas en el periodo considerado y redondeándolas después al entero más cercano, entre 1 y 10.
- **Calificación final:** Cuando ya ha finalizado la carga lectiva del módulo, para cuantificar el progreso del alumnado en la consecución de los objetivos específicos del módulo. Tiene carácter administrativo por partida doble, pues su valoración positiva (calificación igual o superior a “5”) implica que el alumno o alumna ha adquirido las competencias del módulo.

La nota final se calculará según los porcentajes asignados a cada Resultado de Aprendizaje. Para obtener una calificación positiva es necesario superar todos los resultados de aprendizaje.

La calificación final se obtendrá:

CALIFICACIÓN FINAL = 0,25 × (calificación RA1) + 0,25 × (calificación RA2) + 0,25 × (calificación RA3) + 0,25 × (calificación RA4)

La calificación del módulo debe ser un número entero entre uno y diez. En caso de obtener un número decimal al aplicar la expresión anterior se redondeará al entero superior.

Para obtener una calificación positiva en el módulo profesional es necesario:

- Obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- Alcanzar una valoración positiva en los resultados de aprendizaje.
- Obtener una valoración positiva en las actividades desarrolladas en la formación en empresa correspondientes a los resultados de aprendizaje compartidos entre la formación en el centro educativo y la formación en empresa.

6.6. Sistema alternativo de evaluación para el alumnado al que no se le puedan aplicar los criterios de evaluación continua.

De acuerdo con la concreción curricular del CIFP de Avilés, se establecerá un sistema de evaluación para aquel alumnado al que no se le pueda aplicar el procedimiento ordinario de evaluación continua. Esta situación se producirá cuando no existan evidencias suficientes para valorar objetivamente la adquisición de los resultados de aprendizaje mediante los instrumentos previstos debido a un número elevado de faltas de asistencia u otras circunstancias debidamente justificadas.

Esta evaluación se realizará por medio de:

- Actividades específicas obligatorias.
- Supuestos prácticos.
- Pruebas escritas globales.

Los procedimientos e instrumentos utilizados deben permitir verificar el grado de adquisición de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

6.7. Evaluación inicial.

Al inicio del curso se desarrollará una evaluación inicial con la finalidad de:

- Detectar conocimientos previos.
- Conocer el perfil académico del grupo.
- Identificar posibles dificultades de aprendizaje.
- Detectar necesidades específicas de apoyo educativo o formativo.
- Ajustar la planificación cuando resulte necesario.

La evaluación inicial tendrá carácter diagnóstico y no formará parte de la calificación del alumnado.

7. Actividades de recuperación y evaluación extraordinaria.

Las actividades de recuperación tienen como finalidad la adquisición de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación no superados durante el proceso ordinario de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con las directrices establecidas en la Concreción Curricular del CIFP de Avilés, los programas de recuperación tendrán carácter individualizado y se diseñarán tomando como referencia exclusivamente los resultados de aprendizaje no superados.

7.1. Recuperación tras la primera evaluación final.

El alumnado que no obtenga evaluación positiva en el módulo profesional en la primera evaluación final recibirá, junto con el boletín de calificaciones, un **Plan Individualizado de Recuperación**, elaborado por el profesorado responsable del módulo.

Este plan estará centrado exclusivamente en los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación no alcanzados durante el proceso ordinario de evaluación.

El plan individualizado contendrá:

- Identificación del alumno o alumna.
- Relación de resultados de aprendizaje pendientes.

- Criterios de evaluación asociados.
- Actividades obligatorias de recuperación.
- Procedimientos e instrumentos de evaluación.
- Criterios de calificación.
- Fechas previstas para la entrega de actividades y realización de pruebas.

Durante el periodo comprendido entre la primera y la segunda evaluación final del curso se desarrollarán actividades de recuperación con docencia directa dirigidas a la adquisición de los aprendizajes no superados en el centro educativo.
La evaluación de estas actividades tendrá lugar en la **segunda evaluación final** del ciclo y versará exclusivamente sobre los resultados de aprendizaje no superados previamente.

7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación aplicables a la recuperación.

Los procedimientos e instrumentos de evaluación utilizados durante la recuperación serán los mismos que los establecidos para la evaluación ordinaria del módulo y se aplicarán las mismas ponderaciones.
La calificación obtenida tras las actividades de recuperación sustituirá a la obtenida en la evaluación ordinaria en el resultado de aprendizaje correspondiente.