GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Centro Integrado de Formación Profesional

AVILÉS

Principado de Asturias

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

DEPARTAMENTO DE FAMILIA PROFESIONAL: **ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA**
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN: **ELE403 Robótica Colaborativa.**
MODULO FORMATIVO: **Robótica Colaborativa (Código: 5087).** Curso: **2026-27**

Índice.

2. Resultados de aprendizaje del módulo. 2
3. Unidades de trabajo. Contenidos y criterios de evaluación (CE). 3
3.1. Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje. 3
3.2. Contenidos / RA / CE 3
4. Temporalización. 9
6. Procedimientos de evaluación, instrumentos y criterios de calificación. 10
6.2. Ponderación de RA/CE. 10
6.3. Ponderación de los resultados de aprendizaje. 12
6.5. Calificación del módulo. 12
7. Actividades de recuperación 13

2. Resultados de aprendizaje del módulo.

Los resultados de aprendizaje (RA) del módulo profesional de Robótica Colaborativa, 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. Caracteriza diferentes tipos de robots, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.

RA2. Analiza la estructura de brazos robóticos colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.

RA3. Caracteriza periféricos en entornos productivos, identificando su función y conexionado al robot.

RA4. Configura aplicaciones basadas en visión artificial identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras.

RA5. Automatiza procesos manuales integrando robots colaborativos mejorando los indicadores clave.

3. Unidades de trabajo. Contenidos y criterios de evaluación (CE).

3.1. 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. Caracteriza diferentes tipos de robots, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.
UT2	RA2. Analiza la estructura de brazos robóticos colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.
UT3	RA3. Caracteriza periféricos en entornos productivos, identificando su función y conexionado al robot.
UT4	RA4. Configura aplicaciones basadas en visión artificial identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras.
UT5	RA5. Automatiza procesos manuales integrando robots colaborativos mejorando los indicadores clave.

3.2. Contenidos / RA / CE

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. Caracterización de los robots implantados en el sector productivo.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA1. Caracteriza diferentes tipos de robots, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.	a) (*) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores. b) (*) Se han identificado robots y manipuladores en función de la aplicación requerida. c) (*) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores. d) (*) Se han caracterizado los elementos que conforman la unidad de control de robot. e) Se han identificado los elementos que conforman la unidad de programación.
Contenidos formativos	

- Tipología de los robots.
- Definición de robot.
- Ventajas del uso de robots en el entorno productivo.
- Morfología de un brazo robótico. Elementos constitutivos. Grados de libertad.
- Espacio de trabajo del robot.
- Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión.
- Unidades de control de robots.
- Unidades de programación.

UT2. Análisis de brazos robóticos industriales colaborativos.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA2. Analiza la estructura de brazos robóticos colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.	a) (*) Se han identificado las características morfológicas del brazo robótico. b) (*) Se han analizado las características funcionales del brazo robótico. c) (*) Se han evaluado las ventajas del brazo robótico colaborativo respecto del brazo robótico clásico. d) (*) Se han identificado aplicaciones en entornos productivos en las que se justifica el uso del brazo robótico colaborativo y sus elementos necesarios. e) Se ha caracterizado su aplicación en distintos sectores de importancia económica

Contenidos formativos

- Definición de robot colaborativo.
- Características del brazo robótico colaborativo.
- Ventajas específicas del uso de robots colaborativos.
- Aplicaciones de los robots colaborativos:
  - o Manipulación.
  - o Paletizado y empaquetado.
  - o Carga y descarga de máquinas.
  - o Ensamblaje, Atornillado, soldadura, pulido entre otras
  - o Dispensado.
  - o Moldeo por inyección.
  - o Manipulación con visión artificial.
  - o Control de calidad.
  - o Pruebas y análisis.
  - o Cosecha
  - o Tratamiento de cultivos
  - o Poda, entre otros
- Industria 4.0.
- Agricultura 4.0

UT3.Caracterización de periféricos en el sector productivo.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA3. Caracteriza periféricos en entornos productivos, identificando su función y conexionado al robot.	a) (*) Se han caracterizado los tipos de sensores y su conexionado al robot. b) (*) Se han caracterizado los tipos de efectores finales y su conexionado al robot. c) (*) Se han caracterizado los tipos de intercambiadores de herramientas y su conexionado al robot. d) (*) Se han caracterizado los tipos de pulsadores e interruptores y su conexionado al robot. e) (*) Se han caracterizado los tipos de cintas transportadoras y su conexionado al robot. f) Se han caracterizado los tipos de sistemas neumáticos y su conexionado al robot. g) Se han caracterizado los tipos de sistemas hidráulicos y su conexionado al robot. h) Se han caracterizado los tipos de automatismos eléctricos y su conexionado al robot.

Contenidos formativos

- Sensores.
- Efectores finales.
- Intercambiadores de herramientas.
- Pulsadores e interruptores.
- Cintas transportadoras.
- Sistemas neumáticos.
- Sistemas hidráulicos.
- Automatismos eléctricos.

UT4.Configuración de aplicaciones basadas en visión artificial.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA4. Configura aplicaciones basadas en visión artificial identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras.	a) (*) Se han identificado los tipos de cámaras de visión artificial. b) Se han caracterizado los tipos de detección. c) Se han analizado las aplicaciones de cada tipo de detección. d) Se ha razonado la necesidad de calibrar cámara con robot. e) Se ha realizado el proceso de calibración de la cámara. f) Se ha configurado un sistema basado en detección por visión artificial.
Contenidos formativos	
▪ Tipos de cámaras. ▪ Tipos de detección. ▪ Aplicaciones. ▪ Calibración de cámara. ▪ Integración con información de otros señores. Fusión sensorial ▪ Configuración de aplicaciones con visión artificial. ▪ Construcción de modelos de la escena.	

UT5.Automatización de un proceso manual mediante la integración de una aplicación robótica colaborativa.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)
RA5. Automatiza procesos manuales integrando robots colaborativos mejorando los indicadores clave	a) Se han calculado los indicadores clave de desempeño del proceso manual. b) Se ha dividido el proceso manual en tareas. c) Se ha razonado cómo pueden mejorarse los indicadores clave de desempeño del proceso. d) Se ha determinado el proceso de entrada de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan. e) Se ha determinado el proceso de salida de las piezas y los elementos mecánicos que lo facilitan. f) Se ha determinado el modelo de robot adecuado según los requerimientos. g) Se ha determinado la herramienta adecuada según los requerimientos. h) (*) Se ha implementado el programa de robot. i) Se han calculado los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado. j) Se ha razonado cómo pueden mejorarse los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado. k) Se han evaluado y corregido los posibles riesgos de la aplicación.

Contenidos formativos

- Cálculo de los indicadores clave de desempeño del proceso.
- División del proceso en tareas.
- Determinación de la secuencia de acciones y disposición de los elementos.
- Selección de robot colaborativo y complementos.
- Autómatas programables.
- Pantalla de operador.
- Dispositivos de seguridad.
- Programación del robot.
- Comunicaciones en células robotizadas.
- Evaluación de riesgos.
- Marcado CE.

4. Temporalización.

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 las siguientes unidades de trabajo (UT) y temporalización:

Unidad de trabajo	Sesiones [h]	Temporalización
UT1. Caracterización de los robots implantados en el sector productivo	12	octubre-noviembre
UT2. Análisis de brazos robóticos industriales colaborativos	12	noviembre-diciembre
UT3. Caracterización de periféricos en el sector productivo	16	enero-febrero
UT4. Configuración de aplicaciones basadas en visión artificial.	16	febrero-marzo
UT5. Automatización de un proceso manual mediante la integración de una aplicación robótica colaborativa.	24	marzo-mayo
Total sesiones	80	

El módulo tiene una duración de 80 horas que se imparten en 3 sesiones semanales de 55 minutos cada una. En la distribución por sesiones de la tabla se han descontado los días festivos y los no lectivos.

6. Procedimientos de evaluación, instrumentos y criterios de calificación.

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.
Actividades de enseñanza/aprendizaje realizadas en el aula.	Registro de la actividad del alumnado en clase a través de la observación sistemática y continua.

6.2. Ponderación de RA/CE.

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. En la tabla se muestra el porcentaje de cada resultado de aprendizaje y criterio de evaluación de la nota final.

PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
RA1. Caracteriza diferentes tipos de robots, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores.	**4%**
b) Se han identificado robots y manipuladores en función de la aplicación requerida.	**4%**
c) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores.	**4%**
d) Se han caracterizado los elementos que conforman la unidad de control de robot.	**4%**
e) Se han identificado los elementos que conforman la unidad de programación.	**4%**
RA2. Analiza la estructura de brazos robóticos colaborativos, identificando sus ventajas y	20%

determinando sus aplicaciones en entornos productivos automatizados.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado las características morfológicas del brazo robótico.	**4%**
b) Se han analizado las características funcionales del brazo robótico.	**4%**
c) Se han evaluado las ventajas del brazo robótico colaborativo respecto del brazo robótico clásico.	**4%**
d) Se han identificado aplicaciones en entornos productivos en las que se justifica el uso del brazo robótico colaborativo y sus elementos necesarios.	**4%**
e) Se ha caracterizado su aplicación en distintos sectores de importancia económica.	**4%**
RA3. Caracteriza periféricos en entornos productivos, identificando su función y conexionado al robot.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han caracterizado los tipos de sensores y su conexionado al robot.	**2,5%**
b) Se han caracterizado los tipos de efectores finales y su conexionado al robot.	**2,5%**
c) Se han caracterizado los tipos de intercambiadores de herramientas y su conexionado al robot.	**2,5%**
d) Se han caracterizado los tipos de pulsadores e interruptores y su conexionado al robot.	**2,5%**
e) Se han caracterizado los tipos de cintas transportadoras y su conexionado al robot.	**2,5%**
f) Se han caracterizado los tipos de sistemas neumáticos y su conexionado al robot.	**2,5%**
g) Se han caracterizado los tipos de sistemas hidráulicos y su conexionado al robot.	**2,5%**
h) Se han caracterizado los tipos de automatismos eléctricos y su conexionado al robot.	**2,5%**
RA4. Configura aplicaciones basadas en visión artificial identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado los tipos de cámaras de visión artificial.	**3,34%**
b) Se han caracterizado los tipos de detección.	**3,34%**
c) Se han analizado las aplicaciones de cada tipo de detección.	**3,33%**
d) Se ha razonado la necesidad de calibrar cámara con robot.	**3,33%**
e) Se ha realizado el proceso de calibración de la cámara.	**3,33%**
f) Se ha configurado un sistema basado en detección por visión artificial.	**3,33%**
RA5. Automatiza procesos manuales integrando robots colaborativos mejorando los indicadores clave.	20%
a) Se han calculado los indicadores clave de desempeño del proceso manual.	**1,8%**
b) Se ha dividido el proceso manual en tareas.	**1,8%**
c) Se ha razonado cómo pueden mejorarse los indicadores clave de desempeño del proceso.	**1,8%**
d) Se ha determinado el proceso de entrada de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan.	**1,8%**
e) Se ha determinado el proceso de salida de las piezas y los elementos mecánicos que lo facilitan.	**1,8%**
f) Se ha determinado el modelo de robot adecuado según los requerimientos.	**1,8%**

g) Se ha determinado la herramienta adecuada según los requerimientos.	**1,8%**
h) Se ha implementado el programa de robot.	**2%**
i) Se han calculado los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado.	**1,8%**
j) Se ha razonado cómo pueden mejorarse los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado.	**1,8%**
k) Se han evaluado y corregido los posibles riesgos de la aplicación.	**1,8%**

6.3. 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	20%
RA2	SI	20%
RA3	SI	20%
RA4	SI	20%
RA4	SI	20%

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 y Criterio de Evaluación. Para obtener una calificación positiva es necesario superar todos los

resultados de aprendizaje.

La calificación final se obtendrá sumando cada ponderación de los criterios de evaluación.

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 más cercano.

7. Actividades de recuperación y evaluación extraordinaria.

El alumnado que no supere el módulo tendrá la oportunidad de hacerlo en la evaluación extraordinaria. Para ello, recibirá un programa individualizado de recuperación, en el que se especificarán los resultados de aprendizaje que se deben recuperar y las actividades de recuperación a realizar.

La calificación final será la que resulte de aplicar los criterios de calificación, a partir de las calificaciones obtenidas a lo largo del curso en aquellos Resultados de Aprendizaje que hayan sido superados antes de la evaluación ordinaria y la calificación obtenida en las pruebas y/o actividades de recuperación para los Resultados de Aprendizaje no superados en la evaluación ordinaria.