C.I.F.P de Avilés

Departamento de Electricidad y Electrónica

Programación didáctica del módulo

(0966) Robótica Industrial

Curso 2026-2027

Profesores:

José María Menéndez Álvarez

Pablo Menénedez - Conde Rodríguez

Identificación del ciclo formativo

Denominación del ciclo:	**(ELE-303LOE) Automatización y Robótica Industrial**
Nivel educativo:	**Formación profesional de grado superior; 2º curso**
Duración:	**2.000 horas**
Familia profesional:	**Electricidad y electrónica**
Referente europeo:	**CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)**

2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

Según el Real Decreto 1581/2014, de 4 de noviembre, donde se establecen las enseñanzas mínimas del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, los resultados de aprendizaje del módulo Sistemas Secuenciales Programables son los siguientes:

1) Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados
2) Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.
3) Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.
4) Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.
5) Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

Resultados de aprendizaje vinculados a la empresa

RESULTADOS APRENDIZAJE	EMPRESA	CENTRO EDUCATIVO
RA4	**X**	**X**
RA5	**X**	**X**

3 CONTENIDOS

a. Desarrollo de contenidos

Los contenidos que se desarrollarán a lo largo del módulo se organizarán en unidades didácticas o de trabajo, tal y como se describe a continuación.

UT/UD 1: Reconocimiento de distintos tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento	**R.A. 1)**
Contenidos	
Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (motion control). Tipología y características de los robots y manipuladores industriales. Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados. Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad. Sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas. Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento. Útiles y herramientas del robot. Unidades de control de robots. Sistemas de control de movimiento. Unidades de programación. Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots. Sistemas de guiado. Sistemas de navegación en aplicaciones móviles.	
Criterios de evaluación	
a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento. b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales. c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación. d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales. e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleo hidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas. f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.	

UT/UD 2: Configuración de sistemas robóticos y/o sistemas control de movimiento. Seguridad	**R.A. 2)**
Contenidos	
Elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno. Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica. Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Conexión de sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos y eléctricos. Conexión de drivers en sistemas de control de movimiento. Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. Representación de secuencias y diagramas de flujo. Reglamentación vigente. REBT.	
Criterios de evaluación	
a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno. b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial. c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos. d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot. e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento. f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.	

UT/UD 3: Programación de robots y/o sistemas de control de movimiento	R.A. 3)
Contenidos	
Posicionamiento de robots. Planificación de la trayectoria de movimiento. Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. Lenguajes de programación de robots. Programación secuencial. Diagramas de flujo, gráficos secuenciales. Programación de sistemas de control de movimiento. Protocolos de puesta en marcha del sistema.	
Criterios de evaluación	
a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot. b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar. c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo. d) Se han identificado las instrucciones de programación. e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación. f) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento. g) Se han empleado diferentes lenguajes de programación. h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.	

UT/UD 4: Averías y verificación	R.A. 4), 5)
Contenidos	
Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento de los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento. Dispositivos de seguridad. Protocolos de actuación para la puesta en servicio. Calibrado de sensores. Monitorización de programas. Instrumentos de medida. Técnicas de medida. Reglamentación vigente. Normas de seguridad. Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Registros de averías. Reglamentación vigente.	
Criterios de evaluación	
4a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento. 4b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad. 4c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento. 4d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.4e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes. 4f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas. 4g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados. 4h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad. 5a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería. 5b) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación. 5c) Se han diagnosticado las causas de las averías. 5d) Se han localizado las averías. 5e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema. 5f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema. 5g) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.	

b. <u>RA relacionados con la estancia formativa en empresa</u>

Durante el período de estancia formativa en empresa, se desarrollarán, en parte, los siguientes resultados de aprendizaje (RA)

RA4: Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.
RA5: Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

La consecución de estos RA implicará la consecución de la parte a realizar en la empresa y la parte a realizar en el centro educativo.

RESULTADOS APRENDIZAJE	EMPRESA	CENTRO EDUCATIVO
RA4	**X**	**X**
RA5	**X**	**X**

6 EVALUACIÓN

La evaluación será afrontada desde tres perspectivas básicas:

Evaluación inicial, que se desarrollará en dos momentos diferentes:

Al **inicio del curso**, se realizará una actividad-consulta al propio grupo con el objeto de conocer el nivel de conocimiento previo y así adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera apropiada. También se realizará una pequeña entrevista personal con cada estudiante durante el primer día de curso.

En **tiempo real**, es decir, en el momento de afrontar un nuevo contenido, consultando directamente al alumnado para obtener una información más exacta acerca del grado de conocimiento de la materia que se procederá a tratar.

Evaluación procesual, que se extenderá durante el desarrollo de cada U.D. y en la que se adquirirá información que servirá tanto para comprobar la asimilación de los contenidos por parte del alumnado (progresos, dificultades de aprendizaje, etc.), como para recopilar datos que se utilizarán para la realización de la evaluación sumativa.

Evaluación sumativa, en la que se persigue analizar el grado de consecución de los objetivos propuestos, y acreditar el nivel de competencia alcanzado por el alumnado. Se materializará en unas calificaciones numéricas que intentarán reflejar el grado de consecución de los objetivos por parte de cada estudiante.

A continuación, se describen los procedimientos de evaluación que, tomando como base los **criterios de evaluación** expuestos en cada U.D., se utilizarán para la implementación de las dos últimas estrategias evaluativas antes mencionadas.

a. Criterios de evaluación

Descritos en el punto 3.

b. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Se prevén utilizar las siguientes herramientas durante la evaluación del alumnado:

PO: pruebas objetivas teórico-prácticas, pudiendo ser éstas:

- escritas y/o a través de plataformas virtuales
- prácticas o de realización, pudiendo constar de montajes reales o bien simulaciones de programación con softwares utilizados en clase.

TA: trabajo del alumnado (actividades y ejercicios):

- baterías de ejercicios planteadas a través de las plataformas virtuales
- ejercicios de desarrollo que puede incluir exposición de conceptos, realización de cálculos o pequeños croquis y/o esquemas, en los que se valorará el uso de terminología adecuada (con ausencia de faltas de ortografía), empleando unidades de medida correcta, así como los símbolos normalizados adecuados.
- ejercicios de carácter práctico, que podrán incluir pequeños montajes y conexionados de los elementos empleados en la materia desarrollada en el módulo.
- ejercicios de simulación y programación

c. Criterios de calificación

La calificación final del módulo tendrá dos componentes: calificación correspondiente al centro educativo (85%), y otra calificación obtenida en la estancia formativa en empresa (15%).

La calificación correspondiente a la empresa será otorgada por el tutor de empresa. En el caso del alumnado exento de la estancia formativa en empresa, su calificación final en el módulo estará compuesta en su totalidad por la calificación obtenida en centro.

El cálculo de la calificación obtenida en el centro educativo se basa en dos aspectos, pruebas objetivas y actividades (trabajo del alumnado), según se especifica a continuación en este apartado y en los apartados posteriores de este documento.

Según Resolución de 18 de julio de 2009, art. 25, la calificación de los módulos profesionales será numérica, entre uno y diez, sin decimales. Se consideran positivas las puntuaciones iguales o superiores a cinco puntos. En caso de obtener un numero decimal, debe ser redondeado al entero más próximo, y en caso de equidistancia al superior.

La herramienta PO (pruebas objetivas) supondrán el 85% de la calificación en cada trimestre.
Cada una de ellas será calificada sobre un baremo de 0 a 10 y con una precisión de 0,001 puntos.
El número pruebas objetivas a realizar en un bloque, será como mínimo uno, pero no se establece ni un número fijo ni tampoco un número máximo de las mismas puesto que dependerá de la casuística del desarrollo del curso, así como del nivel y la rapidez de consecución y asimilación de conceptos por parte del alumnado.

La herramienta TA (trabajo del alumnado) supondrá el 15% de la calificación en cada trimestre.
En las actividades de tipo desarrollo, de carácter práctico, o de simulación y programación, se indicará en cada epígrafe con las cuestiones a exponer las puntuaciones máximas correspondientes, así como aquellos criterios que se seguirán para su corrección. Mostramos a continuación algunos ejemplos: (entrega en tiempo, adecuación de la respuesta a la pregunta planteada, solución correcta, terminología correcta, unidades de medida correctas, ausencia de faltas de ortografía, simbología correcta, montaje y conexionado correcto, funcionamiento correcto de los programas simulados).

La **puntuación de cada evaluación** se obtendrá por la suma aritmética aplicando los tantos por ciento indicados en cada apartado. Para superar el **período de evaluación** es necesario que el alumno alcance una nota de **cinco puntos sobre diez**.

Serán los mismos criterios para todas las evaluaciones, siendo la **calificación final del módulo** la media aritmética de las dos evaluaciones. Será necesario alcanzar una nota mínima de 5 en cada una de las evaluaciones para realizar la calificación media final del módulo. Los alumnos con alguna evaluación suspensa se someterán al sistema de recuperación establecido en el apartado 7 de este documento.

La **consecución del módulo** requiere, al menos, la obtención de **5 puntos sobre 10 en la calificación final**.

La contribución de la estancia formativa en empresa a la calificación del módulo será evaluada mediante el ítem cualitativo APTO/NO APTO.

En caso de que los trabajos y actividades no pudieran realizarse según lo previsto, o que el desarrollo y evolución de las clases no permita ajustar operativamente el epígrafe “trabajo del alumnado” los pesos

anteriores se podrían modificar, pero siempre con las siguientes consideraciones:

- La suma de los pesos para “Pruebas objetivas” y para “Trabajo del alumnado” siempre ha de ser igual a 100%.
- En caso de utilizar ambos aspectos, el peso para “Pruebas objetivas” nunca será menor del indicado.
- En caso de utilizar únicamente un aspecto, éste supondrá el 100% del peso.

Mediante estos instrumentos, se obtiene la calificación sumativa en cada uno de los tres trimestres.

Según se recoge en el Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias, en su artículo 15 (no ha sido modificado por el Decreto 7/2019), en el capítulo correspondiente a los DEBERES DEL ALUMNADO, se indica el deber básico de estudio, asistencia a clase y esfuerzo, que se concreta, entre otras en la asistencia a clase y participación en las actividades formativas previstas, en la realización de las tareas encomendadas siguiendo las directrices establecidas y en la participación y colaboración en la consecución de un adecuado clima de estudio y respeto.
En base a ello, cuando un alumno en el desarrollo de las pruebas encomendadas **copie, plagie o falsifique** todo, o una parte significativa de las mismas de una fuente no autorizada explícitamente por el profesor, o sus actitudes sean interpretadas como tales por su comportamiento en la ejecución de las misma, dichas pruebas serán invalidadas y calificadas numéricamente con un cero, con las implicaciones que ello conlleve.

6.4 Evaluación extraordinaria

Se entregará a cada alumno un plan personalizado de recuperación, donde se indicarán qué contenidos tiene que recuperar y qué acciones tiene que desarrollar, pudiendo proponer actividades y pruebas teórico-prácticas objetivas.

Criterios de calificación:

Las **actividades** se calificarán de 0 a 10, se obtendrá su media aritmética, que supondrá un **10% de la nota total**.
Las **pruebas teórico/prácticas objetivas**, se calificarán de 0 a 10 y supondrán un **90% de la nota total**.
Si por algún motivo aceptado por el profesor no se exigiese la presentación de las actividades, las pruebas objetivas escritas y/o prácticas tendrían el **100% de la nota**.

La **puntuación de las evaluaciones a recuperar** se obtiene mediante la suma aritmética aplicando los tantos por ciento indicados en cada apartado. Para superar el **período de evaluación** es necesario que el alumno alcance una **nota de cinco puntos sobre diez**.
La **calificación final del módulo** será la media aritmética de las dos evaluaciones. Será necesario alcanzar una nota mínima de 5 en cada una de las evaluaciones para realizar la calificación media final del módulo.
La **consecución del módulo** requiere, al menos, la obtención de **5 puntos sobre 10 en la calificación final**.

7 ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

a. <u>Recuperación por trimestres</u>

Después de la primera sesión de evaluación, durante la segunda evaluación, se realizará una fase de recuperación para el alumnado que no hayan superado la primera evaluación, consistente en:

1º- Pruebas objetivas escritas y/o prácticas sobre el/los tema/s no superados, se valorará sobre **85% de la nota total**.

2º- Hacer o completar los **ejercicios/actividades, realizaciones/simulaciones prácticas, trabajos propuestos, actividades evaluables a través de Aula Virtual.** Se valorará sobre el **15% de la nota total**.

En el caso de haber suspendido el Módulo en la evaluación final, la nota de la 2ª evaluación se recuperará en la evaluación extraordinaria.

Si por algún motivo aceptado por el profesor no se exigiese la presentación de los ejercicios/prácticas/trabajos/actividades propuestas, las pruebas objetivas escritas y/o prácticas tendrían el **100% de la nota**.

La **puntuación de la evaluación a recuperar** se obtiene mediante la suma aritmética aplicando los tantos por ciento indicados en cada apartado. Para superar el **período de evaluación** es necesario que el alumno alcance una **nota de cinco puntos sobre diez**.

La **calificación final del módulo** será la media aritmética de las dos evaluaciones. Será necesario alcanzar una nota mínima de 5 en cada una de las evaluaciones para realizar la calificación media final del módulo.

La **consecución del módulo** requiere, al menos, la obtención de **5 puntos sobre 10 en la calificación final**.

b. <u>Programa de recuperación de módulos no superados</u>

Aquellos alumnos que no aprueben el Módulo en la evaluación final ordinaria, se les ofrecerá un programa de recuperación personalizado, en el que se indicara las acciones a desarrollar y el proceso de evaluación. Se especifica en el apartado 6.4. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.