Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

SISTEMAS DE VISIÓN INTEGRADOS EN MÁQUINAS ELECTROMECÁNICAS

Enero 2022

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	SISTEMAS DE VISIÓN INTEGRADOS EN MÁQUINAS ELECTROMECÁNICAS
Familia Profesional:	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
Área Profesional:	MÁQUINAS ELECTROMECÁNICAS
Código:	ELEM08
Nivel de cualificación profesional:	*3*

Objetivo general

Desarrollar y gestionar sistemas de visión, integrándolos en máquinas electromecánicas, cumpliendo especificaciones técnicas en condiciones de calidad y de seguridad para las personas, las máquinas y el medio ambiente.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Clasificación de los Sistemas de Visión	10 horas
Módulo 2	Parametrización de Sistemas de Visión	30 horas
Módulo 3	Integración y ajuste de Sistemas de Visión	60 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Mixta

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición		100 horas
	Mixta	Duración total de la formación presencial: 60 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Título de Bachiller o equivalente. - Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente. - Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad. - Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Electricidad y electrónica. - Título de Grado o equivalente - Título de Postgrado (Máster) o equivalente
Experiencia profesional	No se requiere.
Otros	- Conocimientos de electricidad industrial - Conocimientos de informática a nivel de usuario de aplicaciones - Conocimientos de Autómatas programables (PLC´s)
Modalidad mixta	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Experiencia profesional mínima requerida	Se requiere un mínimo de dos años de experiencia profesional en el área de conocimiento relacionado con lo establecido en el programa formativo.
Competencia docente	Se requiere un mínimo de dos años de experiencia como docente o estar en posesión del Certificado de Profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente.
Modalidad mixta	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m^2 para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45 m^2	2,4 m^2/ participante
Taller de automatización	30 m^2	2 m^2/ participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para el alumnado. - Material de aula. - Pizarra. - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador. - PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos. - Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa (con sus respectivas licencias, si fuera preceptivo): • Software para programar controladores lógicos programables. • Software para ajustar y parametrizar sistemas de Visión Artificial.
Taller de automatización	- Autómatas programables - Sensores de visión - Cámaras y controladores de visión artificial - Sistemas de iluminación - Células o estaciones automatizadas (maquetas). - Luxómetros - Polímetros - Cajas de herramientas compuestas por: • Destornilladores • Pelacables • Tijeras • Alicates universales • Alicates de corte • Llaves fijas • Llave inglesa

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m^2/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Aula virtual

Si se utiliza el aula virtual han de cumplirse las siguientes indicaciones.

• **Características**
- La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones.
- Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Si la especialidad se imparte en **modalidad mixta**, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en **modalidad mixta**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación:

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.

- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección

o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

- **Material virtual de aprendizaje:**

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

24711014 Ingenieros técnicos en electricidad industrial

24721017 Ingenieros técnicos en electronica industrial

31231015 Técnicos de mantenimiento de equipos eléctricos

31261014 Técnico de mantenimiento de equipos electromecánicos

31601074 Técnicos en control de calidad en industrias de fabricación de equipos electromecánicos

32091120 Jefes de equipo de montadores de maquinaria mecánica eléctrica y/o electrónica

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VISIÓN

OBJETIVO

Clasificar e identificar los sistemas de visión e interpretar las especificaciones técnicas del fabricante.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 10 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Clasificación e identificación de los sistemas de visión
  - Sensores y detectores de presencia
  - Sensores de visión
  - Cámaras de visión
  - Controladores de los sistemas de visión
  - Sensores de radio frecuencia
- Especificaciones técnicas de los sistemas de visión
  - Componentes
  - Normas de montaje
  - Captura de imágenes
  - Trasferencia de imágenes
  - Procesamiento de imágenes
  - Acciones juicios y resultados
  - Comunicaciones
- Análisis de los sistemas de iluminación
  - Conceptos básicos
  - Técnicas de iluminación
  - Ajustes iluminación
- Identificación de la aplicación del sistema de visión
  - Control de calidad
  - Identificación y clasificación
  - Presencia/ausencia de elementos
  - Detección de manchas o roturas en borde
  - Posicionamiento (XY,θ)
  - Metrología: medición sin contacto
  - Detección color
  - Aplicaciones con imágenes 3D

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad analítica para decidir la mejor opción al desarrollar un sistema de visión.
- Agilidad en la interpretación de la documentación y de los procedimientos técnicos para decidir por un sistema de visión.
- Capacidad técnica para decidir el sistema de visión e iluminación adecuado para cada instalación.
- Sensibilización y aplicación las normas de seguridad y salud laboral, en instalaciones controladas por sistemas de visión.
- Concienciación sobre la importancia de la planificación y organización del trabajo.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: PARAMETRIZACIÓN DE SISTEMAS DE VISIÓN

OBJETIVO

Parametrizar sistemas de visión mediante software de control, para conseguir una óptima identificación.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 30 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 20 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Selección y montaje del hardware del sistema de visión
  - Selección equipos por características
  - Montaje mecánico del sistema: Óptica, controlador e iluminación
  - Conexionado equipos
  - Ajuste de distancias y dirección
- Análisis del software del sistema de visión
  - Características
  - Instalación software del sistema
  - Conexionado y comunicación con el sistema de visión
  - Funcionalidades del software de parametrización
  - Creación y salvaguarda de aplicaciones
- Programación y parametrización
  - Identificación de objetos: contorno, dimensiones, color, entre otros.
  - Identificación de códigos
  - Parametrización de las tomas de decisión
  - Comprobación de juicios y resultados

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Agilidad para interpretar documentación y procedimientos técnicos relacionados con los equipos que integran un sistema de visión
- Cumplimiento de las normas e instrucciones técnicas para la instalación de sistemas de visión.
- Capacidad analítica para afrontar problemas técnicos en el montaje y conexionado de sistemas de visión.
- Destreza en el manejo de herramientas software de parametrización se sistemas de visión.
- Concienciación sobre la importancia de la planificación y organización del trabajo.

Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Selección y montaje del hardware del sistema de visión
  - Selección equipos por características
  - Montaje mecánico del sistema: Óptica, controlador e iluminación
  - Conexionado equipos
  - Ajuste de distancias y dirección
- Programación y parametrización
  - Identificación de objetos: contorno, dimensiones, color, entre otros.

- Identificación de códigos
- Parametrización de las tomas de decisión
- Comprobación de juicios y resultados

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: INTEGRACIÓN Y AJUSTE DE SISTEMAS DE VISIÓN

OBJETIVO

Integrar y ajustar sistemas de visión en máquinas electromecánicas, decidiendo ubicación e iluminación según necesidades y especificaciones del proceso automático.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 60 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 40 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Análisis de máquinas electromecánicas controladas automáticamente
  - Equipos de entradas/salidas
  - Controladores lógicos programables PLC´s
  - Equipos mecánicos de montaje y ajuste
  - Comunicaciones industriales
  - Manipuladores industriales
  - Robots industriales
- Integración del sistema de visión en maquinaria electromecánica
  - Selección de sistema de visión
  - Ubicación, montaje y ajuste sistema de visión
  - Conexión del sistema de visión con el control
  - Parametrización de la aplicación
  - Programación control
  - Comprobación funcionalidad de aplicación
- Realización de documentación de los sistema de visión
  - Creación planos de ubicación
  - Creación esquemas de conexionado
  - Redacción de manual de servicio
  - Redacción de manual mantenimiento

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Agilidad en la interpretación de la documentación y de los procedimientos técnicos de la instalación para integrar el sistema de visión.
- Destreza en el manejo de herramientas de ingeniería para instalar, parametrizar y ajustar los sistemas de visión.
- Capacidad analítica para afrontar problemas técnicos en la integración del sistema de visión.
- Cumplimiento de las normas e instrucciones técnicas durante la integración del sistema de visión en las maquinas electromecánicas automatizadas.
- Aplicación de las normas de seguridad en el montaje, parametrización y ajuste de sistemas de visión.
- Concienciación sobre la importancia de la planificación y organización del trabajo.

Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Análisis de las máquinas electromecánicas controladas automáticamente
  - Equipos de entradas/salidas
  - Controladores lógicos programables PLC´s
  - Equipos mecánicos de montaje y ajuste
  - Comunicaciones industriales
  - Manipuladores industriales
  - Robots industriales
- Integración del sistema de visión en maquinaria electromecánica
  - Selección de sistema de visión
  - Ubicación, montaje y ajuste sistema de visión
  - Conexión del sistema de visión con el control
  - Parametrización de la aplicación
  - Programación control
  - Comprobación funcionalidad de aplicación

ORIENTACIONES METODOLOGICAS

- Se recomienda combinar la asimilación del marco conceptual de la disciplina, su aplicabilidad en casos de éxito y ejercicios tanto individuales como grupales motivando la participación, haciendo del programa una experiencia dinámica, práctica y rica en experiencias.
- Así mismo se propone completar el aprendizaje propuesto en el programa con la realización de proyectos prácticos reales, con sistemas de visión artificial integrados en instalaciones automatizadas.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.