Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL. ESPECIALIZACIÓN EN PROGRAMACIÓN, USO Y DIAGNÓSTICO DE ROBOTS INDUSTRIALES (KUKA)

Noviembre 2024

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:	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL. ESPECIALIZACIÓN EN PROGRAMACIÓN, USO Y DIAGNÓSTICO DE ROBOTS INDUSTRIALES (KUKA)
Familia Profesional:	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Área Profesional:	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL
Código:	IMAQ0005
Nivel de cualificación profesional:	4

Objetivo general

Capacitar para la realización de tareas de mantenimiento industrial en sistemas robotizados y autómatas, principalmente robots industriales.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Fundamentos de la Robótica Industrial	20 horas
Módulo 2	Programación Avanzada de Robots	60 horas
Módulo 3	Operación y Uso de Robots KUKA	40 horas
Módulo 4	Mantenimiento y Diagnóstico de Robots KUKA	60 horas
Módulo 5	Seguridad y Normativas en Robótica Industrial	20 horas
Módulo 6	Desarrollo de proyectos	40 horas

Modalidades de impartición

Mixta

Duración de la formación

Duración total 240 horas

Mixta Duración total de la formación presencial: 140 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Certificado de profesionalidad de nivel 3 -Título de Grado o equivalente -Título de Postgrado (Máster) o equivalente
Experiencia profesional	No se requiere
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.

Justificación de los requisitos del alumnado
Los alumnos deben cumplir alguno de los siguientes requisitos académicos: - Título de Grado Universitario o equivalentes en: Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Informática Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Ingeniería de la Automoción, y otras Ingenierías Industriales y/o Técnicas. - Título de Postgrado (Máster Universitario) o equivalente relacionado con las disciplinas que se abordan en la especialidad. - Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente de la familias profesionales Electricidad y electrónica, Instalación y mantenimiento, Energía y Agua, Fabricación Mecánica, e Informática y Comunicaciones - Certificado de profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Electricidad y electrónica, Instalación y mantenimiento, Energía y Agua, Fabricación Mecánica, e Informática y Comunicaciones.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: Licenciatura, Ingeniería o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, en cualquiera de las siguientes áreas de la Ingeniería Automatización, Electricidad, Electrónica, Mecánica o Industrial. Diplomatura, Ingeniería Técnica o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, en cualquiera de las siguientes áreas de la Ingeniería Automatización, Electricidad, Electrónica, Mecánica o Industrial.
Experiencia profesional mínima requerida	Se requiere al menos 3 años de experiencia en: - Automatización y Robótica Industrial - Sistemas Electrotécnicos y Automatizados - Mecatrónica Industrial - Mantenimiento Electrónico
Competencia docente	Se requerirá cualificación académica habilitante para la competencia docente o experiencia en formación previa impartida demostrada de los contenidos de esta especialidad.
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 m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30.0 m²	2.0 m² / participante
Taller de robótica	40.0 m²	4.0 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- 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.
Taller de robótica	Mesas de trabajo Pizarra para el formador. Conexión a Internet. Toma electricidad para todos los participantes. Robots Industriales para prácticas (diferentes modelos según disponibilidad). Software para programación y simulación.

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 m²/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

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.
Otras especificaciones
- Plataforma de aprendizaje que permita la conexión síncrona de docentes y alumnos, con sistema incorporado de audio, video y posibilidad de compartir archivos, la propia pantalla u otras aplicaciones tanto por el docente como por los/as alumnos/as, con registro de los tiempos de conectividad.

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

  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,

  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
- 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
- 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

  - 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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
- 31391094 PROGRAMADORES-CONTROLADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES
- 24721017 INGENIEROS TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
- 3124 TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA (EXCEPTO ELECTRO MEDICINA)
- 31391012 JEFES DE EQUIPO DE OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES
- 2431 INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE PRODUCCIÓN
- 31391085 PROGRAMADORES DE MÁQUINAS CON CONTROL NUMÉRICO, EN GENERAL
- 24331032 INGENIEROS EN MECÁNICA INDUSTRIAL
- 31231015 TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
- 2442 INGENIEROS ELECTRÓNICOS
- 24631039 INGENIEROS TÉCNICOS EN MECÁNICA INDUSTRIAL
- 24691037 INGENIEROS TÉCNICOS DE INSTALACIONES
- 24691064 INGENIEROS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN
- 31261014 TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
- 24411035 INGENIEROS EN ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
- 2461 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y DE PRODUCCIÓN

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: Fundamentos de la Robótica Industrial

OBJETIVO

Adquirir conocimientos de sistemas robotizados y autómatas, seleccionando los diferentes modelos de robots industriales para realizar realizar su manejo y programación básica.

DURACIÓN:

20 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Introducción a la robótica Industrial
  - Conceptos básicos de robótica industrial
  - Diferentes entorno donde realizar la instalación de robots.
  - Capacidades de un robot y sus ventajas frente a otros sistemas automatizados.
- Tipos y aplicaciones de robots industriales
  - Clasificación de los diferentes tipos de robots en la industria y sus aplicaciones.
  - Metodología de selección de robots industriales según su uso final.
- Fundamentos de la programación de robots
  - Conceptos matemáticos y de espacios 3D para su uso en la programación de robots.
  - Lenguajes de programación KRL o similares de otros fabricantes.
- Prácticas con simuladores online – programación

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para identificar los factores más relevantes de la robotización industrial.
- Capacidad de colaboración y habilidades de coordinación de proyectos con otros profesionales.
- Capacidad para la selección de robots industriales según el tipo de proyecto.
- Habilidad para el manejo de robot industriales, movimientos en manual y calibración.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: Programación Avanzada de Robots

OBJETIVO

Programar un sistema de robot en entornos de uso real y en aplicaciones avanzadas.

DURACIÓN:

60 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Programación básica y avanzada en KRL (KUKA Robot Language o similar)
- Utilización de funciones avanzadas y scripts
- Trabajo con variables y estructuras de control
- Integración de robots con otros sistemas y dispositivos
- Uso de KUKA. WorkVisual como entorno de desarrollo, o similar de otros fabricantes.
- Declaración y uso de variables complejas, bucles y subprogramas
- Programación de mensajes de usuario y movimientos calculados
- Programación de reacciones a entradas de sensores o PLC mediante interrupciones
- Proyectos prácticos de programación.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para desarrollar y comprender programas de robots.
- Habilidades de coordinación de proyectos con otros profesionales.
- Capacidad para la selección de estructuras funcionales de programación según su aplicación final.
- Habilidad para la programación de robot en entornos industriales reales.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: Operación y Uso de Robots KUKA

OBJETIVO

Adquirir capacidades en la usabilidad de sistemas robotizados, manejando la interface y el retorno de la información del robot.

DURACIÓN:

40 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 40 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Configuración inicial y puesta en marcha de robots KUKA
- Interfaz de usuario y herramientas de control
- Creación y modificación de programas de aplicación
- Uso de asistentes y funciones de programación predefinidas
- Ejercicios prácticos de operación y uso.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para desarrollar y comprender programas de robots.
- Habilidades de coordinación y comunicación con diferentes sistemas automatizados.
- Capacidad para la interpretación de mensajes de información del robot.
- Habilidad para la programación de robot en entornos controlados.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: Mantenimiento y Diagnóstico de Robots KUKA

OBJETIVO

Adquirir conocimientos de los elementos mecánicos y eléctricos que intervienen en un robot, comprendiendo su funcionamiento y sus posibles defectos.

DURACIÓN:

60 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 60 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Principios de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Diagnóstico de fallos y solución de problemas.
- Herramientas y técnicas de mantenimiento avanzado.
- Actualización de software y firmware.
- Simulaciones y prácticas de mantenimiento.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para diferenciar y comprender los diferentes elementos que integran un robot.
- Capacidad para la detección de posibles problemas que muestre un robot.

MÓDULO DE FORMACIÓN 5: Seguridad y Normativas en Robótica Industrial

OBJETIVO

Adquirir conocimientos relacionados con normativas de seguridad industrial y específicamente en las aplicables en sistemas robotizados.

DURACIÓN:

20 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Normativas de seguridad en robótica industrial.
- Configuración de parámetros de seguridad.
- Protocolos de emergencia y buenas prácticas.
- Evaluación de riesgos y medidas preventivas.
- Simulaciones y prácticas relacionadas con la seguridad.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para identificar posibles problemas de seguridad en aplicaciones robotizadas.
- Capacidad de colaboración y habilidades de coordinación con diferentes enfoques normativos de las aplicaciones con robots.

- Habilidad en el manejo de situaciones de entrada en seguridad de sistemas robóticos.

MÓDULO DE FORMACIÓN 6: Desarrollo de proyectos

OBJETIVO

Adquirir conocimientos de sistemas robotizados en entornos industriales reales, del funcionamiento global del sistema y de la necesidad de uso de sistemas robotizados.

DURACIÓN:

40 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 40 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Implementación de programas desarrollados en entornos controlados.
- Operación de robots KUKA en entornos industriales reales.
- Diagnóstico y solución de problemas en situaciones reales.
- Evaluación del desempeño y ajuste de parámetros en tiempo real.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para comprender programas de robots en aplicaciones reales.
- Capacidad para la implementación y modificaciones de programas.
- Habilidad para la programación de robot en entornos industriales reales.

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.