



Co-funded by
the European Union

MakeMyFuture

Módulos

Módulos de formación profesional basados en
la making para la industria 4.0

2022

MakeMyFuture - Mejora de las competencias digitales para las Industrias de Fabricación Avanzada a través de la educación Maker

R2 - Módulos MakeMyFuture

Si tiene alguna pregunta sobre este documento o el proyecto, póngase en contacto con:

Paolo Cioppi

Assindustria Consulting, via Curiel, 35

61121 Pesaro (PU)

Email: p.cioppi@assindustriaconsulting.it

La edición de este documento finalizó en diciembre de 2023

Sitio web del proyecto: <https://www.makemyfuture.eu/>

MakeMyFuture es un proyecto de cooperación Erasmus – en el sector de la educación y la Formación Profesional. Número del proyecto: 2021-1-IT01-KA220-VET-000034613

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

Este documento ha sido creado en colaboración con todo el partenariado de MakeMyFuture: Assindustria Consulting s.r.l. (IT)-Coordinador del proyecto, Learnable (IT), el Instituto de Formación Polo 3 (IT), FabLab München e.V. (DE), el Parque Tecnológico de Andalucía (ES), el Colegio de Artes, Ciencia y Tecnología de Malta (ML), la Universidad Pedagógica de Cracovia (PL) y el Instituto de Educación Secundaria Martín de Aldehuela (ES).

Este documento tiene la licencia de creative commons attribution-non-commercial-share alike 4.0 international



Contenido

Introducción.....	3
Metodología.....	4
Módulos.....	6
P1. Técnico en Fabricación Aditiva.....	6
P2. Técnico de operaciones de Control Numérico - CNC.....	11
P3. Técnico de Diseño y Fabricación Asistidos por Ordenador - CAD/CAM	22
P7. Técnico de máquinas robotizadas para la Industria 4.0.....	31
Conclusión.....	38

Introducción

Los módulos MakeMyFuture son el segundo resultado del proyecto MakeMyFuture, un proyecto de cooperación Erasmus+ KA2 en el sector de la Educación y la Formación Profesional, cofinanciado por la Comisión Europea. El proyecto tiene como objetivo apoyar a los profesores de Formación Profesional (FP) en la implementación de actividades basadas en la metodología Maker, para dotar a los estudiantes de FP de competencias digitales avanzadas, en línea con los cambios de la Industria 4.0.

Este documento proporciona un itinerario formativo basado en la educación Maker para estudiantes de FP, con el objetivo de apoyar la consecución de competencias digitales avanzadas en línea con los perfiles previamente identificados por el Marco de Competencias R1 MakeMyFuture.

Esta ruta formativa ha sido diseñada y estructurada en módulos, con el fin de alinear gradualmente los resultados de aprendizaje de los estudiantes de FP con las competencias digitales avanzadas que requiere la Industria 4.0.

Los módulos tienen un marco claro que describe el tiempo de ejecución, el tipo de actividad, las herramientas y materiales necesarios, los pasos a seguir, la metodología de evaluación y las habilidades, los conocimientos y competencias adquiridos. Combina un componente teórico y de conocimiento, con actividades prácticas originales basadas en las principales tecnologías digitales utilizadas por los laboratorios de fabricación digital – Fablabs, y la Industria 4.0 en los países socios (Italia, España, Alemania, Malta, Polonia).

Se espera que las tecnologías de la Industria 4.0, consideradas por la Unión Europea como tecnologías horizontales “habilitadoras” de múltiples sectores, sean decisivas en la economía de mañana (Unión Europea, 2019, Directrices de Formación para Tecnologías Habilitadoras Clave y Tecnologías de Fabricación Avanzadas). A pesar del gran potencial de estas tecnologías para apoyar el empleo juvenil, faltan planes de estudios adecuados y multidisciplinares que proporcionen las competencias digitales correspondientes. Esto supone también una barrera clave para el desarrollo de la innovación y la transformación digital (Unión Europea, 2020, Apoyo al Empleo Juvenil: un puente hacia el empleo para la próxima generación).





En este documento, además de la descripción detallada de los perfiles, encontrará también una descripción de la metodología aplicada por la asociación MakeMyFuture. Esto permitirá a otras organizaciones y países realizar el mismo proceso y adaptar los módulos a sus contextos e intereses.

Metodología

Este documento ha sido redactado por el consorcio MakeMyFuture a partir de un proceso en el que han participado distintas partes interesadas.

Fase 1

Durante la primera fase, la asociación relacionó los perfiles destacados en el Marco de Competencias con las tecnologías y actividades utilizadas por los Fablabs, con el fin de seleccionar los perfiles más relevantes que podrán aplicarse con la cultura Maker en los diferentes países socios. Los socios seleccionaron los 4 perfiles siguientes:

-  Perfil 1. Técnico en Fabricación Aditiva
-  Perfil 2. Técnico de operaciones de Control Numérico - CNC
-  Perfil 3. Técnico de Diseño y Fabricación Asistidos por Ordenador - CAD/CAM
-  Perfil 7. Técnico de máquinas robotizadas para la Industria 4.0

Partiendo de esta base, para cada módulo, se definieron resultados de aprendizaje específicos.

Durante la segunda fase, el socio principal (FabLab München e.V.), en colaboración con los socios del proyecto, y especialmente con los centros escolares, definió el marco, los contenidos y el diseño de los módulos teniendo en cuenta los planes de estudios de FP.

Fase 2

Fase 3

En definitiva, cada socio contribuyó al desarrollo de los módulos en función de sus conocimientos específicos.

Módulos

Perfil 1 Técnico en fabricación aditiva

Competencia adquirida

C1. Garantiza un funcionamiento básico fluido y fiable de máquinas de impresión 3D, configurando, manteniendo y reparando equipos de fabricación aditiva e impresión 3D.

Módulo 1. Introducción a la fabricación aditiva

Duración: 10 horas EQF:4 ECVET: 0,4 C

Actividad 1 - Presentación

Paso 1: Presentar a los alumnos una visión general de lo que es la fabricación aditiva

Actividad 2 - Investigación individual

Paso 1: Pedir a los alumnos que investiguen de forma autónoma los diferentes sistemas de fabricación aditiva y tomen nota de sus principales características.

Paso 2: Pedir a los alumnos que proporcionen un gráfico para cada sistema encontrado (el gráfico debe proporcionarse con antelación e incluir: el nombre del sistema, cómo funciona el sistema, cómo lo utiliza la industria 4.0, cuáles son los pros y los contras a nivel industrial).

Actividad 3 - Trabajo en grupo

Paso 1: Dividir a los alumnos en grupos

Paso 2: Pedir a los grupos que compartan la información encontrada a nivel individual y que prioricen los sistemas de fabricación aditiva más utilizados.

Paso 3: Pedir a los grupos que creen una presentación de los diferentes sistemas de fabricación aditiva.

Actividad 4 - Debate abierto

Paso 1: Pedir a los alumnos que debatan en grupo para crear una lista de los sistemas de fabricación aditiva utilizados actualmente por la industria 4.0, describiendo sus principales características. El profesor guía el debate y proporciona información adicional si es necesario.

Herramientas y materiales necesarios: Conexión a Internet, PC.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K1 Describir qué es la fabricación aditiva y cómo funcionan los distintos sistemas.
- K2 Reconocer las ventajas, oportunidades y beneficios de los diferentes sistemas de Fabricación Aditiva.

Metodología de evaluación: la consecución de los resultados de aprendizaje se evaluará valorando la información incluida en las presentaciones realizadas por los grupos de alumnos.

Módulo 2. Desarrollo de prototipos y productos: Preparación del software de impresión 3D / segmentación / generación de G-Code

Duración: 13 horas EQF:4 ECVET: 0,5 C

Actividad 1 - Presentación de diferentes sistemas de impresión 3D y herramientas de corte (2 horas)

Presentación del profesor:

Paso 1: Los estudiantes obtienen una visión general de los sistemas de impresión 3D como la impresora FDM, la impresora de resina y las máquinas Lasersinter, y las impresoras más populares y su uso en la industria 4.0

Paso 2: Los estudiantes obtienen una visión general de las diferentes herramientas de corte para producir G-Code e imágenes para las impresoras para finalmente producir un objeto 3D a partir de un diseño 3D.

Paso 3: Los alumnos resumen las impresoras y cortadoras 3D más populares y su uso para la industria 4.0

Actividad 2 - Segmentación y generación de código G para impresora FDM (6 horas)

Paso 1: El profesor presenta dos cortadoras populares para la impresión FDM - Cura y Prusa Slicer (30 minutos)

Paso 2: El profesor expone el corte con Cura con diferentes ajustes (45 minutos)

Paso 3: El profesor expone el corte con Prusa Slicer con diferentes ajustes (45 minutos)

Paso 4: Los alumnos obtienen un archivo stl. e intentan preparar un archivo de impresión eligiendo Cura o Prusa Slicer (3 horas)

Paso 5: El profesor ayuda a los alumnos a preparar bien el archivo y vuelve a resumir lo que hay que tener en cuenta antes de empezar la impresión (1 hora)

Actividad 3 - Preparación de archivos para la impresora de resina (4 horas)

Paso 1: El profesor presenta cómo preparar un archivo para la impresión en resina (30 minutos)

Paso 2: Los alumnos preparan los archivos para la impresión en resina (2,5 horas)

Paso 3: El profesor ayuda a los alumnos a preparar bien el archivo y vuelve a resumir lo que hay que tener en cuenta antes de empezar la impresión (1 hora)

Actividad 4 – Puesta en común

Paso 1: Los alumnos presentan sus resultados y discuten los retos o dificultades (1 hora)

Herramientas y materiales necesarios: software de corte, PC, internet

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- S1 Preparar y gestionar los ficheros para la impresión
- K3 Describir la secuencia del paso del proceso
- K4 Describir cómo preparar y gestionar los archivos para la impresión

Metodología de evaluación: La consecución de los resultados del aprendizaje se evaluará mediante la valoración de los proyectos de piezas realizados por los alumnos.

Módulo 3. Técnicas de procesamiento con diferentes tipos de máquinas de impresión 3D

Duración: 35 horas EQF:4 ECVET: 1,3 C

Actividad 1 - Descripción general (2 horas)

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general de las normas e indicadores de calidad de los productos de fabricación aditiva; indicadores de mantenimiento y técnicas de diagnóstico y el material de impresión más adecuado para la impresora 3D específica en relación con el campo de aplicación concreto.

Actividad 2 - Preparación y calibración de la impresora FDM (6 horas)

Paso 1: El profesor presenta a los alumnos cómo preparar y configurar el sistema específico de fabricación aditiva, qué materiales deben utilizarse, qué hacer y qué no hacer y cómo realizar la calibración y el cambio de filamento, etc. (1 hora).

Paso 2: Guiar a los alumnos en la configuración de la impresora. El profesor guiará el proceso siguiendo los pasos que se indican a continuación, es decir, configurar la nivelación de la cama y el recorrido de los ejes, configurar el posicionamiento del origen de coordenadas, el control del extrusor y cargar el material de impresión. (4 horas)

Paso 3: Se pide a los alumnos que compartan las dificultades que hayan encontrado durante la actividad. El profesor guiará el debate y proporcionará consejos útiles, si fuera necesario. (1 hora)

Actividad 3 - Iniciar una impresión FDM (12 horas)

Paso 1: Es necesario organizar al menos un proceso de imprenta con la impresora Ultimaker y Prusa

Paso 2: Cada estudiante debe tener la posibilidad de iniciar una impresión por sí mismo, transferir el archivo a la impresora (tarjeta SD, memoria USB, WLAN), cambiar el material de la impresora, hacer la calibración, comprobar el buen funcionamiento de la impresión y eliminar su impresión en ambas impresoras - por lo que todo el mundo puede hacer todo el proceso de iniciar y eliminar una impresión. (11 horas)

Paso 3: Presentación y debate sobre los resultados - dificultades, problemas, lo que ha ido bien y lo que no ha funcionado (1 hora)

Actividad 4 - Demostración de la preparación de una impresora de resina (1,5 horas)

Paso 1: El profesor presenta la preparación de una impresora de resina y explica los materiales utilizados y lo que se debe y no se debe hacer (1 hora).

Paso 2: Los alumnos resumen y describen lo que han aprendido (30 minutos)

Actividad 5 - Iniciar una impresión con la impresora de resina (12 horas)

Paso 1: Debe organizarse al menos una imprenta de resina

Paso 2: Cada estudiante debe tener la posibilidad de iniciar una impresión por sí mismo, y limpiar el objeto impreso y la impresora después de la impresión (11 horas)

Paso 3: Presentación y debate sobre los resultados - dificultades, problemas, lo que ha ido bien, lo que no ha funcionado (1 hora)

Actividad 6 - Debate abierto

Paso 1: Los estudiantes comparten sus resultados y su aprendizaje (1 hora)

Herramientas y materiales necesarios: Impresora Prusa, Impresora Ultimaker, Impresora de resina, Resina, Filamento FDM, Sidecutter.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- S2 Preparar y configurar adecuadamente al menos 1 sistema de fabricación aditiva.
- S3 Operar correctamente tareas básicas utilizando al menos 1 sistema de fabricación aditiva.
- S4 Comprobar y garantizar la calidad de los productos
- K5 Describir las normas e indicadores de calidad de los productos de fabricación aditiva
- K6 Describir los indicadores de mantenimiento y las técnicas de diagnóstico
- K7 Comprender el material de impresión más adecuado para la impresora 3d específica, con respecto al objeto que se va a imprimir.

Metodología de evaluación: Se evaluará la consecución de los resultados de aprendizaje, valorando la calidad de las piezas realizadas por los alumnos.

Perfil 2 Técnico de operaciones CNC

Competencia adquirida

C2. Realiza tareas básicas con una máquina de control numérico por ordenador (CNC).

Módulo 1. Introducción al Control Numérico - CNC

Duración: 25 horas EQF:4 ECVET: 0,9 C

Actividad 1 Lección – Máquinas herramientas

Paso 1: Presentar a los alumnos una visión general de lo que es una máquina CNC.

Paso 2: Presentar a los alumnos una breve historia de las máquinas herramientas, desde los primeros tornos para madera hasta los modernos centros de mecanizado totalmente automatizados.

Paso 3: Se resume lo debatido.

Actividad 2 Debate abierto - Ventajas e inconvenientes de las máquinas herramientas CNC.

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 1.

Paso 2: Se guía un debate abierto comparando y contrastando una máquina CNC moderna frente a una máquina herramienta manual. Las ventajas y desventajas de la máquina CNC deben surgir de este debate, donde estos puntos se enumeran en la pizarra.

Actividad 3 Lección - Cómo funciona un CNC.

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 2.

Paso 2: Presentar a los alumnos el funcionamiento de una máquina CNC. (Se introduce un programa de G-Code a través del dispositivo de entrada, el programa informático de control y de gestión – MCU (Machine Controller Unit) lo lee, la CLU convierte las instrucciones en señales eléctricas, éstas se envían a los accionamientos de los ejes que mueven el cabezal o la mesa de la máquina y la pieza se corta con la forma deseada).

Actividad 4 Demostración

Paso 1: Se presenta a los alumnos un breve resumen de la actividad 3.

Paso 2: Realizar una demostración a los estudiantes de una máquina CNC en funcionamiento. (En esta fase no es necesario realizar ningún montaje. La demostración debe mostrar las capacidades de la máquina).

Actividad 5 Lección - Aplicaciones del CNC

Paso 1: Presentar a los alumnos las aplicaciones del CNC en la ingeniería de fabricación. El profesor presentará diferentes procesos que requieren máquinas herramienta CNC, como tornos, fresadoras, cortadoras láser, soldadoras láser, endurecimiento láser, cortadoras por chorro de agua, cortadoras por plasma, electroerosión, electroerosión por hilo y máquinas de fabricación aditiva.

Para cada máquina CNC, se muestran los productos típicos

Actividad 6 Visita industrial

Paso 1: Se organiza una visita industrial para mostrar en acción algunas de las máquinas descritas en la actividad 3.

Actividad 7 Quiz - Seleccionar la mejor máquina CNC para fabricar un producto dado.

Paso 1: Se requiere a los alumnos que realicen un cuestionario educativo (también puede ser online) en el que se les pide que seleccionen la mejor máquina herramienta CNC para fabricar un producto determinado.

Herramientas y materiales necesarios: Una fresadora vertical CNC con diferentes fresas, un dispositivo de sujeción del trabajo (por ejemplo, un tornillo de banco) y materia prima (por ejemplo, una barra plana de aluminio de 20 mm de grosor), aula equipada con ordenador, sistema audiovisual (pantalla grande o proyector) y pizarra.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K1 Describir qué es una máquina CNC y cómo funciona.

Metodología de evaluación: Este módulo se evalúa mejor mediante un examen en clase. Se evaluarán los conocimientos de los alumnos sobre cada actividad del módulo.

Módulo 2. La fresadora CNC

Duración: 75 horas EQF:4 ECVET: 3 C

Actividad 1 - Conferencia - Visión general del fresado CNC

Paso 1: Se presenta a los alumnos una visión general de la fresadora CNC. Pueden mostrarse vídeos de diferentes máquinas utilizadas en distintos sectores (electrónica, automoción, aviación, náutica, etc.).

Paso 2: Narrar y comentar las experiencias de trabajo con una fresadora CNC.

Actividad 2 - Sesión de taller - Piezas de fresadora CNC

Paso 1: Se presenta a los alumnos un breve resumen de la actividad 1.

Paso 2: Ilustrar las diferentes partes de la máquina de una fresadora CNC, incluyendo; la mesa de la máquina, husillos de bolas, unidades de ejes, husillo, accionamiento de husillo, rieles, máquina de rúter ATC, almacén de herramientas, programa informático de control y de gestión - MCU, Interfaz Humano-Máquina - HMI, refrigerante, aceite, armario electrónico....

Paso 3: Se pide a los alumnos que dibujen y etiqueten individualmente una fresadora vertical CNC.

Actividad 3 - Sesión de taller - Cortadores

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 2.

Paso 2: Mostrar a los alumnos las diferentes fresas de la fresadora: fresa frontal, fresa de punta, fresa de ranura, fresa de punta esférica, fresa helicoidal, fresa de punto y fresa biseladora.

Mostrar a los alumnos la geometría de la herramienta de corte. (No es necesario que los alumnos aprendan la mecánica que subyace al proceso de corte, sino únicamente que sepan que la geometría de la herramienta de corte es diferente para los distintos materiales).

Paso 3: Mostrar a los alumnos los diferentes materiales de las fresas, fresas macizas y fresas con insertos reemplazables. También se muestran los diferentes recubrimientos de las cuchillas y se discuten las ventajas de los diferentes recubrimientos.

Los precios típicos de los cortadores también son interesantes para los estudiantes.

Actividad 4 - Conferencia - Parámetros de mecanizado

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 3.

Paso 2: Presentar a los alumnos los parámetros de corte en el fresado. Los parámetros de corte incluyen: Revoluciones por minuto - RPM, avance, tipo de fresa, material de la fresa, profundidad de corte, anchura de corte, avance por diente y velocidad de corte. También se habla del fresado ascendente y descendente y se elabora una lista de ventajas e inconvenientes.

Paso 3: A los estudiantes se les presentan dos formas de decidir los parámetros de corte: utilizando una aplicación especializada o utilizando tablas de mecanizado y realizando un cálculo.

Ambas formas se describen y discuten en detalle.

Paso 4: Se divide a los alumnos en dos grupos, dándoles un ejemplo en el que haya que mecanizar material en stock. El grupo 1 calculará los parámetros de mecanizado y el grupo 2 utilizará la aplicación. Los resultados se compararán entre sí. Se repite otro ejemplo y los grupos de alumnos intercambian ahora los métodos.

Actividad 5 - Sesión de taller - presentación de la máquina (2, 3 estudiantes por máquina CNC, 100% de supervisión)

Paso 1: Mostrar a los alumnos cómo encender la máquina, qué significan las etiquetas de salud y seguridad y por qué son importantes.

Paso 2: Mostrar a los alumnos los diferentes modos de la máquina, los menús del software y cómo mover los ejes de la máquina utilizando el jog y el volante.

Paso 3: Mostrar a los estudiantes cómo configurar el almacén de herramientas y etiquetar las herramientas en el registro de herramientas de la máquina.

Paso 4: Mostrar a los alumnos cómo alinear el dispositivo de sujeción del trabajo con la mesa de trabajo y fijarlo en su sitio. Para ello se necesita un reloj comparador. A continuación, mostrarles cómo alinear y fijar el material en bruto listo para el mecanizado.

Paso 5: Pedir a los estudiantes que operen la máquina CNC en modo MDI (dispositivo de entrada manual de datos), primero refrentando el material en bruto y después realizando otras operaciones como el fresado periférico y el fresado de cavidades. Es bueno que prueben tanto el fresado ascendente como el descendente y se compare el acabado superficial de ambos cortes.

Paso 6: Mostrar a los alumnos cómo retirar la pieza y cómo limpiar la máquina de las virutas generadas. Se anima a los alumnos a recoger muestras de virutas generadas en distintas operaciones y a compararlas entre sí. El color, el grosor y la longitud de las virutas son indicativos de la salud del proceso de mecanizado. Es importante tenerlo en cuenta.

Herramientas y materiales necesarios: Una fresadora vertical CNC con diferentes fresas, un dispositivo de sujeción del trabajo (por ejemplo, un tornillo de banco) y materia prima (por ejemplo, una barra plana de aluminio de 20 mm de grosor); aula equipada con ordenador, sistema audiovisual (pantalla grande o proyector) y pizarra.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K2 Describir el ciclo de trabajo y los pasos para operar una máquina CNC.
- S2 Para configurar correctamente una máquina CNC

Metodología de evaluación: Los alumnos son evaluados mediante una breve evaluación individual después de completar todas las actividades. Los alumnos deben ser supervisados cuando manejan la máquina y el supervisor puede rellenar una lista de comprobación de lo que ha aprendido o conseguido cada alumno individualmente. También podría realizarse una entrevista para evaluar el conocimiento del alumno sobre las piezas de la fresadora y su función.

Módulo 3. El proceso CNC

Duración: 25 horas EQF:4 ECVET: 0,9 C

Actividad 1 - Lección - Tolerancias

Paso 1: Presentar a los alumnos los procesos de fabricación y la variación natural en la fabricación.

Paso 2: Presentar a los alumnos qué son las tolerancias de fabricación y su importancia en ingeniería.

Paso 3: Presentar a los alumnos las normas a la hora de escribir tolerancias.

Etapa 4: Presentar a los alumnos el dimensionamiento geométrico y las tolerancias. Símbolos utilizados y su significado.

Actividad 2 - Trabajo en clase - Dibujos técnicos

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 1.

Paso 2: Mostrar a los alumnos una presentación sobre proyecciones ortográficas.

Paso 3: Asignar a los alumnos un ejercicio en el que reciban proyecciones ortográficas de diferentes piezas y dibujen una perspectiva isométrica de las piezas.

Actividad 3 - Lección - El proceso CNC

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 2.

Paso 2: Discutir el proceso CNC con toda la clase como el proceso que parte de los planos de ingeniería y transforma el material en stock en algo de valor. En general, el proceso CNC es; Planos → selección de material en stock → secuencia de mecanizado → elección de máquina herramienta → selección de dispositivo de sujeción de trabajo → selección de herramienta de corte → planificar trayectorias de herramienta → calcular parámetros de proceso → planificación operativa → generación de código G → simulación → mecanizado de pieza → inspección de pieza.

Actividad 4 - Ejercicio de clase - planes operativos

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 3.

Paso 2: Dividir a los estudiantes en grupos de 2. Cada grupo recibe los planos de ingeniería de una pieza y dispone de 30 minutos para redactar un plan operativo estándar (es necesario preparar previamente los folletos). Cada grupo presenta su plan operativo al resto de la clase. Se fomenta el debate. Esta actividad debe repetirse hasta que los alumnos dominen la planificación de componentes sencillos de ingeniería.

Actividad 5 - Sesión de taller: el calibre y el micrómetro de tornillo

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 4.

Paso 2: Entregar a los alumnos piezas de ingeniería, un calibre y un micrómetro digitales y se les enseña a utilizarlos.

Paso 3: Mostrar a los alumnos una presentación sobre cómo cuidar un instrumento de precisión.

Paso 4: Entregar a los alumnos una pieza de ingeniería y su dibujo. El alumno la mide y redacta un informe de medición. (Las tolerancias del dibujo de la pieza deben estar escritas de forma que sea necesario utilizar ambos instrumentos).

Herramientas y materiales necesarios: Aula equipada con ordenador, sistema audiovisual (pantalla grande o proyector) y pizarra; un taller equipado con una placa de superficie, calibres electrónicos y micrómetros; una serie de componentes de ingeniería junto con sus planos de ingeniería.

Resultados del aprendizaje adquiridos:

- K3 Describir las normas e indicadores de calidad para operaciones y productos CNC.
- S1 Interpretar el dibujo técnico-mecánico en CAD.
- S4 Comprobar y garantizar la calidad del producto.

Metodología de evaluación: Los estudiantes son evaluados individualmente mediante dos tareas. La primera tarea (60%) es una tarea a realizar como trabajo personal en la que se presenta al estudiante un dibujo de ingeniería y él aplica sus conocimientos del proceso CNC para escribir un plan operativo para mecanizar la pieza desde cero.

La segunda tarea (40%) se realiza en el taller, donde el alumno recibe una pieza física y su plano de ingeniería, y debe medir todas las dimensiones, redactar un informe de medición y, por último, aceptar o rechazar la pieza.

Módulo 4. Programación básica G - Code

Duración: 50 horas EQF:4 ECVET: 1,8 C

Actividad 1 - Lección - G00, G01, M03, M04, G90, G91

Paso 1: Presentar a los estudiantes los ejes de la máquina y la necesidad de un sistema de coordenadas cartesianas estándar. Presente a los estudiantes los comandos de posicionamiento G90 y G91.

Paso 2: Presentar a los alumnos la diferencia entre los códigos G y M. G-Code y M-Code comunes, incluidos G00, G01, M03 y M04.

Ejemplos:

1. Una operación de modelado.
2. Mecanizado de una pieza sólo con operaciones de taladrado.
3. Mecanizado de una pieza con ranuras rectas.

Actividad 2 - Lección - G20, G21, G70, G71, M05, M06

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de la actividad 1.

Paso 2: Presentar a los alumnos más códigos de instrucción G - G20, G21, G70, G71

Paso 3: Presentar a los alumnos funciones de cartas modales y no modales

Paso 4: Presentar a los alumnos los códigos M05 y M06, la estructura del programa - fase de preparación, fase de corte de material, fase de apagado. Muéstreles un ejemplo de un programa corto en G-Code y divídalo en sus diferentes fases.

Actividad 3 - Sesión de taller - Fijación del punto de referencia y mecanizado en modo automático. (2, 3 estudiantes por máquina CNC, 100% de supervisión)

Paso 1: Enseñar a los alumnos a manipular la pieza con un palpador de aristas y a fijar el punto de referencia de la pieza en la máquina CNC.

Paso 2: Pedir a los alumnos que escriban un programa corto en código G para una pieza dada (todos los parámetros están dados) y que mecanicen la pieza en modo automático.

Paso 3: Pedir a los alumnos que midan la pieza y la acepten o la rechacen. En caso de que la pieza no sea aceptable, los alumnos deben pensar y reflexionar para averiguar las posibles razones.

Actividad 4 - Lección - Interpolación circular

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de todos los códigos G tratados.

Paso 2: Presentar a los alumnos los códigos G02 y G03.

Paso 3: Asignar a los estudiantes un ejercicio en el que tengan que escribir el programa G-Code de una pieza con características circulares.

Actividad 5 - Lección - Compensación de cortador

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de todos los códigos G tratados.

Paso 2: Presentar a los alumnos la compensación del diámetro de la cuchilla y la compensación de la longitud de la cuchilla.

Paso 3: Presentar a los alumnos el código G04

Paso 4: Mostrar a los alumnos un ejemplo de programación

Actividad 6 - Lección - Ciclos de mecanizado

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de todos los códigos G tratados.

Paso 2: Presentar a los alumnos los ciclos de mecanizado - G80, G81, G83

Paso 3: Mostrar a los alumnos un ejemplo de programación utilizando ciclos fijos.

Actividad 7 - Lección - Subrutinas

Paso 1: Presentar a los alumnos un breve resumen de todos los códigos G tratados.

Paso 2: Presentar a los alumnos qué son las subrutinas y cómo utilizarlas.

Paso 3: Mostrar a los alumnos un ejemplo de programación utilizando subrutinas.

Herramientas y materiales necesarios: Una fresadora vertical CNC con diferentes fresas, un dispositivo de sujeción del trabajo (por ejemplo, un tornillo de banco) y materia prima (por ejemplo, una barra plana de aluminio de 20 mm de grosor); aula equipada con ordenador, sistema audiovisual (pantalla grande o proyector) y pizarra.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- S3 Operar correctamente tareas básicas en una máquina CNC.

Metodología de evaluación: Se llevará a cabo una evaluación individual en un taller en el que el alumno recibirá un plan operativo, una lista de herramientas y una hoja de preparación para fabricar la pieza de forma autónoma y comprobar su calidad.

Perfil 3 Técnico de Diseño y Fabricación Asistidos por Ordenador - CAD/CAM

Competencia adquirida

C3. Crea modelos básicos en 2D y 3D para sistemas de producción CAD/CAM.

Módulo 1. Introducción al CAD/CAM y su uso

Duración: 8,5 horas EQF:4 ECVET: 0,3 C

Actividad 1 - Presentación presencial (2h)

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general de lo que es el CAD/CAM y su uso en el trabajo.

Paso 2: Describir brevemente a los alumnos la diferencia entre CAD y CAM.

Paso 3: Resumir lo debatido

Actividad 2 - Trabajo en grupo (4h)

Paso 1: Dividir a los alumnos en grupos de 2-3 para elaborar las diferentes tecnologías 2D, incluidos los tipos de datos.

- Pedir a los alumnos que elaboren tipos de software desde los menos complejos y fáciles de usar hasta los difíciles de aprender y muy complejos
- Pedir a los alumnos que investiguen y escriban sus resultados, buscando ejemplos de buenas prácticas en Internet
- Pedir a los estudiantes que busquen empleos en los que se utilicen tecnologías 2D

Paso 2: Dividir a los alumnos en grupos de 2-3 para que elaboren las diferentes tecnologías 3D, incluidos los tipos de datos.

- Pedir a los alumnos que elaboren tipos de software desde los menos complejos y fáciles de usar hasta los difíciles de aprender y muy complejos
- Pedir a los alumnos que investiguen y escriban sus resultados, que busquen ejemplos de buenas prácticas en Internet
- Pedir a los estudiantes que busquen empleos en los que se utilicen tecnologías 3D

Paso 3: Cada grupo de alumnos muestra los resultados (qué software han encontrado, su uso y el tipo de trabajos en los que es relevante conocerlos) y se guía el debate. Al final, todos los grupos votan el mejor software para aprender CAD/CAM.

Actividad 3 - Debate abierto (2h)

Paso 1: Guiar el debate sobre los distintos tipos de software. Se pide a los alumnos que comparen los programas de software elaborados para 2D y 3D y su uso guiado por el profesor a través de una plantilla.

Paso 2: Dirigir el debate sobre la importancia del CAD/CAM para el mercado laboral. El profesor puede presentar un PowerPoint o un vídeo sobre el tema. A continuación, se pide a los alumnos que debatan sobre la relevancia para el trabajo y las diferentes situaciones laborales en las que el CAD/CAM es importante, basándose también en el material mostrado por el profesor.

Actividad 4 - Examen en clase (30 min)

Paso 1: Pedir a los alumnos que realicen un breve test sobre lo que han aprendido y elaborado.

Herramientas y materiales necesarios: Un aula equipada con ordenador, conexión a Internet, programas 2D y 3D, proyector y pizarra.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K1 Reconocer y comprender los diferentes archivos y tipos de datos, y su uso.
- K2 Presentar las diferentes técnicas y herramientas para crear un modelo 3D básico para sistemas CAD/CAM.

Metodología de evaluación: Este módulo se evalúa mediante un examen en clase. Se evaluarán los conocimientos de los alumnos sobre cada una de las actividades del módulo.

Módulo 2. Manejo de software CAD - Modelado 2D/3D con CAD.

Duración: 50 horas EQF:4 ECVET: 1,8 C

Actividad 1 - Lección - Historia del diseño de ingeniería, desde el lápiz y el papel hasta el CAD, las simulaciones y el diseño generativo.

Paso 1: Presentar a los alumnos una visión general de lo que es el diseño 2D y 3D. Diseño frente a redacción (la redacción es solo dibujar, el diseño implica cálculos, ensayos y pruebas). CAD en la nube y sus ventajas.

Paso 2: Indicar a los estudiantes cómo instalar un software CAD concreto (como Fusion 360) en casa. (Se anima a los estudiantes a instalar dicho software en casa).

Paso 3: Mostrar a los estudiantes cómo aprender de un tutorial en Internet. (Por ejemplo, buscar en YouTube cómo instalar Fusion 360).

Actividad 2 - Sesión práctica utilizando herramientas de dibujo 2D para crear un modelo 3D.

Paso 1: El instructor abre una hoja en blanco y presenta a los alumnos las herramientas básicas de dibujo en 2D (dibujar una línea, un rectángulo, un círculo, etc.) A continuación, se extruye el boceto para crear un cuerpo en 3D.

Paso 2: A continuación, se da tiempo suficiente a los alumnos para que repitan la secuencia de operaciones y dibujen el mismo cuerpo por su cuenta.

Paso 3: Mostrar a los alumnos las diferentes opciones de visualización. (Por ejemplo, panorámica, zoom, órbita, estilo visual, ajuste, cuadrícula, etc.)

Actividad 3 - Sesión práctica utilizando herramientas de dibujo 2D para crear un modelo 3D

La actividad 2 se repite con herramientas de dibujo 2D más complejas (arco, polígono, spline, ranura, espejo, patrón, etc.).

A continuación, se introducen herramientas 3D más complejas del mismo modo. (Por ejemplo, giro, barrido, desvío, agujero).

Al introducir a los alumnos en estas herramientas de dibujo, es importante presentarles productos de la vida real en los que se necesiten estas herramientas para dibujar el modelo. Por ejemplo, para dibujar una taza se utiliza la herramienta de giro y la herramienta de movimiento circular.

Actividad 4

En la actividad 3 se repite el dibujo de piezas que requieren otras herramientas, como redondeo, chaflán, concha, calado, escala, unión, etc., y también entidades de construcción, como puntos, ejes y planos.

Herramientas y materiales necesarios: Un PC con software CAD para cada estudiante; aula equipada con ordenador, sistema audiovisual (pantalla grande o proyector) y pizarra.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- S1 Utilizar correctamente el software de modelado 3D
- K3 Describir los principales pasos para crear un modelo básico 2D y 3D para sistemas CAD/CAM

Metodología de evaluación: Se realiza una evaluación individual en la que los alumnos deben dibujar varios modelos 3D (de complejidad creciente) a partir de un dibujo de pieza dado (o vista isométrica), incluidas las dimensiones.

Módulo 3. Fabricación con programas CAM

Duración: 50 horas EQF:4 ECVET: 1,8 C

Actividad 1 - Visión general - enseñanza tradicional

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general del software industrial de modelado 2D y 3D disponible.

Paso 2: Mostrar a los alumnos los principales pasos a seguir para la creación de un Modelo 2D o 3D básico para sistemas de producción CAM (Sketching, extrude, revolve, sweep, etc).

Actividad 2 - Cómo leer planos de ingeniería - enseñanza tradicional

Paso 1: Presentar a los alumnos los parámetros que deben tener en cuenta al leer un dibujo de ingeniería.

Paso 2: Presentar a los alumnos dibujos reales de ingeniería para que los discutan con la clase.

Actividad 3 - Modelo 3D guiado - Simulación

Paso 1: Guiar a los alumnos en un proceso, paso a paso, para crear un modelo 3D básico.

Actividad 4 - Trabajo individual

Paso 1: Proporcionar a cada alumno un dibujo básico de ingeniería.

Paso 2: Pedirles que creen un Modelo 3D partiendo del dibujo. El profesor proporcionará una lista de comprobación con los principales pasos a seguir.

Paso 3: Pedir a los alumnos que presenten el trabajo realizado.

Herramientas y materiales necesarios: Un laboratorio informático con una gran pantalla que muestra el monitor del profesor y un PC para cada alumno.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K3 Describir los principales pasos para crear un modelo básico 2D y 3D para sistemas CAD/CAM

Metodología de evaluación: El logro de los resultados de aprendizaje se evaluará mediante la evaluación de una tarea individual en la que se presenta al estudiante un dibujo de ingeniería y él/ella debe dibujar el modelo 3D de la pieza. Se sugiere disponer de unos 3 o 4 dibujos de complejidad creciente.

Módulo 4. Flujo de trabajo CAD/CAM desde el modelo 3D hasta el fresado CNC

Duración: 18 horas EQF:4 ECVET: 0,7 C

Actividad 1 - Lección - estrategias de mecanizado (2 horas)

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general de las estrategias de mecanizado para fresadoras CNC de 3 ejes.

Paso 2: Resumir lo debatido.

Actividad 2 - Actividad práctica - Preparación CAM de una operación de fresado 2.5 (8 horas)

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general de la actividad práctica. Se ofrece una introducción al software utilizado (por ejemplo, EstlCAM o Fusion360), destacando las funciones de fresado 2,5D.

Paso 2: Los estudiantes utilizan el software CAM para preparar una trayectoria de herramienta para una operación de fresado en 2,5D, incluyendo recortes, taladros, pestañas y grabado, partiendo de un modelo 3D preparado para esta tarea. Se presenta partes del flujo de trabajo y se pide a los alumnos que lo repitan.

Paso 3: Utilizar la simulación de fresado para obtener una vista previa de la trayectoria de la herramienta.

Paso 4: Los estudiantes presentan los resultados de su trabajo, debaten los problemas y los escollos.

Actividad 3 - Actividad práctica - Preparación CAM de una operación de fresado 3D (8 horas)

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general de la actividad práctica. Se da una introducción al software utilizado (por ejemplo, EstlCAM o Fusion360), destacando las características de fresado 3D.

Paso 2: Partiendo de un modelo 3D preparado para esta tarea, los estudiantes utilizan el software CAM para preparar una trayectoria de herramienta para una operación de fresado en relieve 3D, incluyendo una trayectoria de desbaste y otra de acabado. Se presenta partes del flujo de trabajo y se pide a los alumnos que lo repitan.

Paso 3: Utilizar la simulación de fresado para obtener una vista previa de la trayectoria de la herramienta.

Paso 4: Los estudiantes presentan los resultados de su trabajo, debaten los problemas y las dificultades.

Actividad 4 - Actividad práctica - Preparación CAM de una operación de fresado 2.5

Paso 1: Presentar a los estudiantes una visión general de la actividad práctica. Se ofrece una introducción al software utilizado (por ejemplo, EstlCAM o Fusion360), destacando las funciones de fresado 2,5D.

Paso 2: Los estudiantes utilizan el software CAM para preparar una trayectoria de herramienta para una operación de fresado 2.5D, incluyendo recortes, agujeros taladrados, pestañas y grabado. Se presenta partes del flujo de trabajo y se pide a los alumnos que lo repitan.

Paso 3: Revisión del trabajo, debate

Herramientas y materiales necesarios: PC, Software CAM

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- S2 Preparar modelos 3D para la producción CNC

Metodología de evaluación: La consecución de los resultados del aprendizaje se evaluará mediante la valoración de los trabajos realizados por los alumnos.

Perfil 7. Técnico de máquinas robotizadas para la Industria 4.0

Competencia adquirida

C7. Realiza la puesta a punto, el funcionamiento y el mantenimiento de una máquina robotizada para la industria 4.0

Módulo 1. Sistemas robóticos en la Industria 4.0.

Duración: 10 horas (2,5 horas cada actividad) EQF:4 ECVET: 0,4 C

Actividad 1 - Conferencia introductoria - Visión general de la robótica y la automatización

Paso 1: Presentar a los alumnos una visión general de los siguientes puntos:

- Definición y origen de la robótica
- Diferentes tipos de robótica
- Varias generaciones de robots
- Estructura básica de un robot
- Las leyes de la robótica de Asimov

Actividad 2 - Trabajo en grupo - Tipos y funciones de robots (y sensores) para aplicaciones robóticas

Paso 1: Presentar a los alumnos los tipos de aplicaciones de las soluciones robóticas en la Industria 4.0 y una breve característica de los sensores.

Paso 2: Dividir a los alumnos en 3 grupos (el grupo de sistemas robóticos de manipulación, el grupo de sistemas robóticos móviles y el grupo de sistemas robóticos de adquisición de datos).

Paso 3: Pedir a los grupos que diseñen un plan para aplicar un tipo específico de robot en una industria de su elección. El plan también debe asumir los beneficios potenciales de la solución propuesta y cómo se utilizarán los distintos sensores.

Paso 4: Dirigir y moderar el debate, durante el cual cada grupo presenta su plan para utilizar robots en la industria.

Actividad 3 - Conferencia y presentación multimedia - Interacción persona-robot y robots colaborativos

Paso 1: Presentar a los alumnos los fundamentos de la Interacción Humano-Robot - HRI:

- Principales características de la interacción persona-ordenador
- Definición de la Inteligencia Artificial
- Principios básicos de NLU (Natural Language Understanding) y psicología del aprendizaje
- Tipos de robots colaborativos

Paso 2: Mostrar a los alumnos vídeos que demuestren el trabajo y el funcionamiento de los COBOTS (por ejemplo, Kuka, Rethink Robotics, ABB, Fanuc).

Paso 3: Se dirige y modera el debate sobre los vídeos visionados y el HRI.

Actividad 4 - Trabajo en grupo - Preparación de exámenes

Paso 1: Pedir a los alumnos que preparen preguntas para un cuestionario.

Paso 2: Dividir a los alumnos en dos o más grupos. Se pide a los alumnos que compitan en grupos, intentando responder correctamente a las preguntas formuladas por el grupo contrario. Gana el grupo con más puntos.

Herramientas y materiales necesarios: Ordenador portátil, proyector, gráficos.

Literatura de muestra:

- M. Gurgul, "Robots industriales y cobots: Todo lo que necesitas saber sobre tu futuro compañero de trabajo", Michal Gurgul, 2019.
- M. P. Groover, M. Weiss, R. N. Nagel, N. G. Odrey, A. Dutta , "Robótica industrial: Tecnología, programación y aplicaciones", McGraw-Hill, 2017.
- J. J. Craig, "Introducción a la robótica: Mechanics and control", 3ª edición, Pearson/Prentice Hall, 2005.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K1 Describir los componentes, las características y las aplicaciones de los robots.
- K4 Enumerar los tipos de robots colaborativos (colaborativos, Sistemas Antropomórficos, Cobots, etc....).

Metodología de evaluación: Al final del módulo, los alumnos realizan un examen (basado en los temas tratados en las actividades, umbral de aprobados del 60%). Los estudiantes del grupo que haya ganado el examen reciben un punto adicional a su nota del examen.

Módulo 2. Interacción persona-robot

Duración: 60 horas EQF:4 ECVET: 2,2 C

Actividad 1 - Presentación del brazo robótico (2h)

Paso 1: Mostrar a los alumnos vídeos sobre brazos robóticos en la Industria 4.0, proporcionándoles información sobre los brazos robóticos: cinemática y aplicaciones, tipo de movimientos (punto a punto, controlados, seguros), cinemática directa y cinemática inversa, y diferentes componentes del sistema de automatización como el intérprete, el planificador de trayectorias y el generador de trayectorias.

Paso 2: Presentar a los alumnos los componentes del brazo robótico industrial y su funcionalidad.

Actividad 2 - Presentación del TINKERKIT-BRACCIO (2h)

Paso 1: Presentar a los alumnos los componentes del Thinkerkit Braccio y su funcionalidad, como los servos y el microcontrolador Arduino.

Paso 2: Presentar el entorno de desarrollo integrado - IDE Arduino, y el lenguaje de programación a los alumnos.

Actividad 3 - Actividad en grupo - el TINKERKIT-BRACCIO (14h)

Paso 1: Dividir a los alumnos en grupos de 4. Los grupos explorarán el brazo robótico y sus funcionalidades.

Paso 2: Pedir a cada grupo que realice una tarea específica para el brazo.

Paso 3: Pedir a cada grupo que presente a la clase el resultado de su trabajo, que será sometido a prueba y evaluado.

Actividad 4 - Sesión de taller - introducción al brazo industrial (2, 3 estudiantes por máquina, 100% de supervisión) 42h

Paso 1: Mostrar a los alumnos cómo programar un brazo robótico industrial para realizar tareas básicas.

Paso 2: Mostrar a los alumnos cómo configurar y supervisar un brazo robótico industrial.

Paso 3: Pedir a los alumnos que realicen actividades básicas de programación, configuración y supervisión con el brazo robótico industrial.

Herramientas y materiales necesarios: TINKERKIT-BRACCIO con Arduino, algunos PC para instalar el lenguaje de programación Arduino, una conexión a Internet para descargar el ejemplo y el entorno de desarrollo integrado - IDE Arduino para ser instalado, instrumentos para medir magnitudes eléctricas, brazo robótico industrial.

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- S1 Ser capaz de programar un brazo robótico para realizar tareas básicas.
- S2 Configurar y supervisar un brazo robótico industrial.

Metodología de evaluación: Los estudiantes son evaluados según las siguientes coordenadas:

- Observación de las actividades de sus proyectos durante los mini hackathones
- Comprobación de sus resultados mediante un cuestionario
- Evaluación de las presentaciones de grupo

El profesor evaluará no solamente las competencias duras, sino también las blandas: creatividad, liderazgo, trabajo en equipo, autonomía, etc.

Módulo 3. Análisis de riesgos y diseño de células robotizadas mediante cobots.

Duración: 25 horas (12h de clases presenciales u online y 13h horas de trabajo personal)

Actividad 1 - Presentación presencial - Base teórica (5 horas)

Paso 1: Presentar los fundamentos del diseño de células robóticas a los alumnos.

Paso 2: Presentar la gestión del análisis de riesgos a los alumnos.

Paso 3: Presentar enfoques de mantenimiento a los alumnos.

Actividad 2 - Trabajo en grupo para la resolución de un caso industrial de estudio mediante simulación (8 horas)

Paso 1: Presentar la actividad de simulación de células robóticas a los alumnos.

Paso 2. Dividir a los alumnos en pequeños grupos y se les pide que resuelvan el análisis de riesgos del caso de uso.

Actividad 3 - Trabajo en grupo estudiando un caso industrial real de estudio (10 horas).

Paso 1: Mostrar a los alumnos una descripción de la disposición y los elementos de la célula robótica, centrándose en el análisis del modo de fallo y sus efectos (AMFE).

Paso 2: Dividir a los alumnos en pequeños grupos para desarrollar el análisis AMFE.

Paso 3: Pedir a los grupos que diagnostiquen y resuelvan un fallo.

Actividad 4 - Debate abierto sobre las soluciones obtenidas en la actividad 2 (2 horas)

Paso 1: Pedir a cada grupo que presente los resultados (soluciones encontradas)

Paso 2: Dirigir el debate en toda la clase a partir de los resultados mostrados.

Paso 3: Pedir a cada grupo que evalúe el trabajo realizado por los otros grupos utilizando una lista de control proporcionada por el profesor.

Herramientas y materiales necesarios: Conexión a internet, ordenador portátil, software de simulación gratuito

Resultados de aprendizaje adquiridos:

- K3 Enumerar las ventajas e inconvenientes de la robótica colaborativa
- K6 Describir los indicadores de mantenimiento y las técnicas de diagnóstico
- S3 Ser capaz de detectar riesgos y problemas de seguridad durante el funcionamiento de un robot.
- S4 Realizar operaciones básicas de mantenimiento

Metodología de evaluación: Evaluación de la calidad y el contenido de las presentaciones - Prueba final.

Módulo 4. Programación avanzada de robots

Duración: 25 horas (12h de clases presenciales u online y 13h horas de trabajo personal) - EQF:4 ECVET: 0,9 C

Actividad 1 Presentación presencial - Base teórica (10 horas)

Paso 1: Presentar los fundamentos de la programación de Robots Industriales a los alumnos.

Paso 2: Mostrar el modelo geométrico de la tarea Robot a los alumnos.

Paso 3: Explicar los lenguajes de programación específicos de los robots industriales a los alumnos.

Paso 4: Mostrar la programación off-line y la simulación a los alumnos.

Actividad 2 - Trabajo en grupo para la resolución de un caso industrial de estudio mediante simulación (8 horas)

Paso 1: Presentar el caso de estudio basado en las actividades típicas de un robot a los alumnos.

Paso 2: Definición del modelo de tareas: Pedir a los alumnos que identifiquen los marcos de trabajo para realizar la definición de los movimientos del robot y la interacción con los objetos.

Paso 3: Guiar a los alumnos en el desarrollo de un primer programa robótico para la ejecución de tareas mediante programación robótica off-line.

Paso 4: Simulación y validación: Pedir a los alumnos que depuren el programa del robot utilizando un software de simulación de robots.

Actividad 3 - Trabajo en grupo para la resolución de un caso industrial real de estudio (10 horas)

Paso 1: Conceder a los alumnos tiempo para estudiar el flujo de trabajo de una célula robótica real para desarrollar el modelo geométrico de las tareas, siguiendo la metodología descrita en la Actividad 2, paso 2.

Paso 2: Guiar a los alumnos en el desarrollo de la programación del robot y la comunicación con los demás elementos de las células robóticas para realizar las tareas especificadas.

Paso 3: Validación del programa: Pedir a los estudiantes que depuren el programa del robot en la célula real utilizando la metodología descrita en la Actividad 2, paso 4.

Actividad 4 - Debate abierto sobre las soluciones obtenidas en la actividad 2 (2 horas)

Paso 1: Pedir a cada grupo que presente los resultados (soluciones encontradas)

Paso 2: Dirigir el debate en toda la clase a partir de los resultados mostrados.

Paso 3: Pedir a cada grupo que evalúe el trabajo realizado por los otros grupos utilizando una lista de control proporcionada por el profesor.

Herramientas y materiales necesarios: Conexión a Internet, ordenador portátil, software de programación y simulación off-line de robots.

Resultados de aprendizaje adquirido:

- K2 Presentar qué son y cómo funcionan los robots avanzados y colaborativos
- K5 Presentar las diferencias entre robots colaborativos y robots industriales

Metodología de evaluación:

- Evaluación de la calidad y el contenido de las presentaciones.
- Prueba final.

Conclusión

Los módulos MakeMyFuture se centran en un itinerario formativo basado en la metodología Maker para estudiantes de FP con el objetivo de apoyar la consecución de competencias digitales avanzadas en línea con las necesidades de la Industria 4.0.

Estos módulos ofrecen una serie de enseñanzas para orientar a los centros FP, profesores o educadores que necesiten mejorar la empleabilidad de sus estudiantes y su acceso al mercado laboral en Europa, así como para promover la inclusión y la motivación de los estudiantes de Formación Profesional, en particular aquellos con bajo rendimiento académico.

Hemos seleccionado perfiles específicos, como Técnico en Fabricación Aditiva, Técnico en Operaciones CNC, Técnico en CAD/CAM y Técnico en Máquinas Robóticas para orientar su actividad docente hacia los perfiles más demandados en la Industria 4.0.

A través de los módulos, el profesor podrá dotar a los alumnos de una serie de competencias digitales para la Industria 4.0 aprovechando las tecnologías utilizadas en los laboratorios Fablabs y los centros formativos Maker. Esto se debe a que estas herramientas están basadas en las mismas tecnologías que se utilizan en las industrias de Fabricación Avanzada.

Esperamos que muchos profesores de Formación Profesional se animen a implementar próximamente actividades basadas en la cultura Maker en sus clases, para dotar a los estudiantes de FP de competencias digitales avanzadas, en línea con los cambios de la Industria 4.0.