

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15006754	Ferrolterra	Ferrol	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
MAM	Madeira, moble e cortiza	CMMAM01	Carpintaría e moble	Ciclos formativos de grao medio	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0545	Mecanizado por control numérico en carpintaría e moble	2023/2024	5	105	105

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JUAN FRANCISCO RODRÍGUEZ CENDÁN
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo



2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

O entorno produtivo está composto na súa maioría por pequenas empresa pouco automatizadas que dedícanse a traballo artesanal, realizando traballos de todo tipo. Algunhas están especializadas so en cociñas pero sen ter un alto grado de automatización. So dúas empresas teñen liñas de produción medio automatizadas. Polo tanto a formación dos alumnos tera que ir na liña de "saber facer un pouco de todo"

3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Introdución ao control numérico	Coñecemento dos aspectos fundamentais da maquinaria de control numérico	15	10
2	Programación de control numérico	Coñecemento e elaboración de programas para maquinaria de control numérico	40	45
3	Mecanizado e seguridade en maquinaria de control numérico	Aplicación de programas en maquinaria de control numérico aplicando as normas de seguridade	40	40
4	Mantemento	Operacións de mantemento na maquinaria de control numérico	10	5

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introdución ao control numérico	15

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Realiza programas de control numérico para o mecanizado de pezas de madeira e derivados, para o que interpreta manuais e aplica sistemas de programación.	NO
RA2 - Prepara máquinas de control numérico, cargando programas e dispoñendo ferramentas e utensilios.	NO

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse as clases de máquinas CNC, as súas prestacións e as súas características.
CA1.2 Recoñécense os sistemas de programación existentes no mercado.
CA1.3 Comprendeuse como funcionan os sistemas de programación.
CA1.4 Identifícanse os tipos de programación.
CA1.5 Valoráronse as vantaxes e os inconvenientes de cada forma de programación.
CA1.6 Comprendeuse a estrutura básica dos programas de control numérico.
CA2.4 Analizáronse as vantaxes e os inconvenientes de cada modalidade de copia de seguridade.

4.1.e) Contidos

Contidos
Máquinas CNC: tipos.
Especificacións das máquinas CNC.
Sistemas de programación: tipos (manual, pseudoasistida por computador, asistida por computador, conversacional, etc.).
CNC de tres eixes: características e aplicacións.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Programación de control numérico	40

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Realiza programas de control numérico para o mecanizado de pezas de madeira e derivados, para o que interpreta manuais e aplica sistemas de programación.	NO
RA2 - Prepara máquinas de control numérico, cargando programas e dispoño ferramentas e utensilios.	NO
RA3 - Controla procesos de mecanizado por control numérico, tendo en conta a relación entre o funcionamento do programa-máquina e a calidade das pezas obtidas.	NO

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.7 Realizáronse os despezamentos mediante programas asistidos por computador (CAD).
CA1.9 Seleccionáronse as opcións de programación para cada peza.
CA1.10 Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios para realizar o traballo.
CA1.11 Identificáronse as etapas para a elaboración dos programas.
CA1.12 Respectáronse as indicacións recollidas no manual de programación.
CA1.13 Elaboráronse os programas de control numérico e mellorouse o proceso para a fabricación.
CA1.14 Definíronse os criterios de creación para a interpretación de códigos mediante valores estandarizados nunha linguaxe comprensible para o cadro produtivo.
CA1.15 Identificáronse os tipos de codificación máis empregados e seleccionouse o máis adecuado.
CA1.16 Mantívose unha actitude ordenada e metódica, e demostrouse interese pola mellora do proceso.
CA1.17 Demostrouse predisposición cara á aprendizaxe.
CA1.18 Adoptouse un comportamento e unha actitude de responsabilidade e de respecto polo traballo en equipo, e cara aos compañeiros e as compañeiras.
CA2.5 Simulouse informaticamente o programa, efectuando as modificacións necesarias.
CA2.13 Programouse a colocación do cambio de peza de forma eficiente co fin de facilitar ben o xiro para traballar na outra cara, ou ben para a substituír por outra.
CA3.4 Programouse o número de pezas necesarias aproveitando convenientemente os despezamentos na máquina.

4.2.e) Contidos

Contidos
Programación: tipos de CNC.
Funcionamento dos sistemas de programación: coordenadas, estrutura do programa e código ISO.
Estrutura dun programa CNC: cabeceira, operacións e fin de programa.

Contidos

Sistemas CAD-CAM.

Copias de seguridade: completa, incremental e diferencial.

Sistemas de codificación.

Secuencias.

Interpretación da documentación técnica.

Optimización de programas.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Mecanizado e seguridade en maquinaria de control numérico	40

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Realiza programas de control numérico para o mecanizado de pezas de madeira e derivados, para o que interpreta manuais e aplica sistemas de programación.	NO
RA2 - Prepara máquinas de control numérico, cargando programas e dispoño ferramentas e utensilios.	NO
RA3 - Controla procesos de mecanizado por control numérico, tendo en conta a relación entre o funcionamento do programa-máquina e a calidade das pezas obtidas.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identifican os riscos asociados e adopta as medidas necesarias para os previr.	SI

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.8 Transferiuse a información xeométrica do sistema CAD ao sistema CAM mediante o formato común de intercambio gráfico (DXF) en caso de non estaren integrados.
CA2.1 Gardouse o programa na estrutura de ficheiros xerada.
CA2.2 Identificáronse as posibles causas de perda de datos nos sistemas de almacenamento.
CA2.3 Obtivéronse copias de seguridade de programas de mecanizado.
CA2.4 Analizáronse as vantaxes e os inconvenientes de cada modalidade de copia de seguridade.
CA2.5 Simulouse informaticamente o programa, efectuando as modificacións necesarias.
CA2.6 Comprobáronse as características e o número de pezas necesarios para mecanizar o traballo.
CA2.7 Equilibráronse os utensilios e as velocidades en función da calidade das ferramentas e do tipo de material co que se vaia traballar.
CA2.8 Seleccionáronse as ferramentas segundo as necesidades de produción.
CA2.9 Montáronse na máquina as ferramentas programadas, respectando as indicacións do manual.
CA2.10 Realizouse o cambio de ferramenta de xeito manual ou automatizado, dependendo das características da máquina.
CA2.11 Informouse das posibles modificacións sobre as ferramentas instaladas e asegurouse de que estas impidan que o resto de persoal poida cometer erros de programación.
CA2.12 Comprobouse que os datos das ferramentas correspondan ás ferramentas instaladas.
CA2.14 Cargouse o programa no computador da máquina e procedeuse á súa simulación.
CA2.15 Preparáronse e comprobáronse os sistemas de suxeición das pezas.
CA2.16 Definiuse o sistema de alimentación, retirada eficiente de pezas e transporte.
CA2.17 Demostrouse predisposición cara á aprendizaxe.
CA2.18 Adoptouse un comportamento e unha actitude de responsabilidade e de respecto polo traballo en equipo, e cara aos compañeiros e as compañeiras.

Criterios de avaliación
CA3.1 Procesouse a peza en baleiro e comprobouse que impida a colisión de ferramenta con sistemas de suxeición, con procedementos de seguridade.
CA3.2 Axustouse o programa de control numérico en caso necesario, tomando como criterios a eficiencia, a calidade e a produtividade máximas, sen mingua da seguridade.
CA3.3 Executouse o programa en peza real, para o que se modificou o programa en caso necesario, e verificouse a calidade de peza.
CA3.5 Realizáronse as pezas necesarias e comprobouse a súa calidade (tolerancias, estelamento, repelo, etc.).
CA3.6 Reducíronse os tempos mortos do persoal.
CA3.7 Adoptouse un comportamento e unha actitude de responsabilidade e de respecto polo traballo en equipo, e cara aos compañeiros e as compañeiras.
CA3.8 Realizouse o proceso de control, respectando os procedementos, as normas e as recomendacións que se especifican na documentación técnica.
CA5.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
CA5.2 Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e utensilios.
CA5.3 Descríbóronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de mecanizado con máquin
CA5.4 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.5 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cumpra adoptar na preparación e na execución das operacións de mecanizado.
CA5.6 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
CA5.7 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
CA5.8 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA5.9 Demostrouse predisposición cara á aprendizaxe.
CA5.10 Adoptouse un comportamento e unha actitude de responsabilidade e de respecto polo traballo en equipo, e cara aos compañeiros e as compañeiras.

4.3.e) Contidos

Contidos
0Ferramentas e utensilios.
Perda de datos: operacións incorrectas, ataques externos, desaparición do medio, etc.
Preparación de patróns e utensilios de suxeición de pezas.
Velocidades de rotación, avance e velocidades de traballo.
Procedementos de seguridade.
Procedementos de seguridade.
Identificación de riscos.
Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
Prevención de riscos laborais nas operacións de mecanizado.



Contidos

Sistemas de seguridade aplicados ás máquinas de mecanizado.

Equipamentos de protección individual.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Mantemento	10

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Controla procesos de mecanizado por control numérico, tendo en conta a relación entre o funcionamento do programa-máquina e a calidade das pezas obtidas.	NO
RA4 - Realiza o mantemento de primeiro nivel de máquinas de control numérico, para o que interpreta manuais e aplica os procedementos establecidos.	SI

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA3.9 Demostrouse predisposición cara á aprendizaxe.
CA4.1 Definíronse as operacións de mantemento de primeiro nivel aplicando o indicado por fábrica.
CA4.2 Realizáronse as operacións de mantemento operativo establecidas.
CA4.3 Realizáronse as operacións de mantemento preventivo determinadas.
CA4.4 Mantívose a zona de traballo limpa e ordenada.
CA4.5 Formalizouse a documentación de control.
CA4.6 Realizouse historial de incidencias.
CA4.7 Demostrouse predisposición cara á aprendizaxe.
CA4.8 Adoptouse un comportamento e unha actitude de responsabilidade e de respecto polo traballo en equipo, e cara aos compañeiros e as compañeiras.

4.4.e) Contidos

Contidos
Operacións de mantemento.
Mantemento operativo e preventivo.

5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Ao rematar o módulo, o alumno terá que ser capaz de:

- Identificar as clases de máquinas CNC, as súas prestacións e as súas características.
- Comprender como funcionan os sistemas de programación.
- Comprender a estrutura básica dos programas de control numérico.
- Identificar as etapas para a elaboración dos programas.
- Elaborar os programas de control numérico e mellorouse o proceso para a fabricación.
- Comprobar as características e o número de pezas necesarios para mecanizar o traballo.
- Equilibrar os utensilios e as velocidades en función da calidade das ferramentas e do tipo de material co que se vaia traballar.
- Montar na máquina as ferramentas programadas, respectando as indicacións do manual.
- Realizar o cambio de ferramenta de xeito manual ou automatizado, dependendo das características da máquina.
- Identificar as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e utensilios.
- Operar coas máquinas respectando as normas de seguridade.
- Realizáronse as operacións de mantemento operativo establecidas.
- Manter a zona de traballo limpa e ordenada.
- Demostrar predisposición cara á aprendizaxe.

Os coñecementos teóricos e a elaboración de xeometrías con programas de CAD representa o 30%

A aplicación de xeometrias para a elaboración correcta de programas de máquina con programas de CAM 40%

Elaborar pezas con máquinas de CN 30%

Cada exercicio no seu enunciado, terá marcados uns criterios de cualificación específicos (tolerancia das medidas, elección de ferramentas, elección do tipo de mecanizado, etc), que os alumnos coñecerán antes de comezar a realización.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

O proceso de aprendizaxe está baseado en ir adquirindo a destreza e os coñecementos necesarios coa práctica. Comézase con prácticas con pouca dificultade que irá aumentando progresivamente. A avaliación e continua e, polo tanto, as partes non superadas recuperaranse en exercicios posteriores acadando uns resultados satisfactorios e corrixindo as actitudes no taller que levan a unha avaliación negativa.

Os alumnos que ao rematar o curso non consexan realizar o mínimo de exercicios propostos, realizarán unha proba práctica antes do período de FCT, na que demostren que acadan os mínimos esixibles, calificándose a correcta interpretación da documentación técnica, elaboración de programas básicos, e mecanizado de pezas simples dentro das tolerancias establecidas.

Os alumnos que non superen esta proba, realizarán exercicios de reforzo durante o período de FCT incidindo nos aspectos que necesiten maior atención. Ao rematar este período, avaliarase coma no período anterior.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

A proba de avaliación extraordinaria consistirá en:

A realización dunha proba tipo test de vinte preguntas referente a aspectos teóricos de máquinas e programas. Como mínimo, doce preguntas terán que estar conestadas correctamente. Tempo de realización, 1 hora. (15 % da nota final)

A realización do programa para a elaboración dunha peza dun moble adaptada as medidas e requirimentos solicitados. Tempo de realización, 2 horas. (50 % da nota final)

Posta a punto da máquina e elaboración da peza co programa elaborado. Tempo de realización, 1 hora. (35 % da nota final)

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

O procedemento de seguimento da programación, levarase a cabo nas reunións do equipo docente, formado por todos os profesores que imparten clase no grupo do Ciclo medio de carpintaría e moble, segundo o calendario establecido (unha vez o mes).

Nesta reunión farase unha análise do grao de cumprimento da programación, e unha valoración xeral das actividades de ensino-aprendizaxe realizadas ata o momento, prestando especial atención ao tempo necesario para o seu correcto desenvolvemento, a metodoloxía empregada, os resultados de avaliación obtidos e as oportunas medidas de auste que se propoñen para a mellora práctica docente coa conseguinte xustificación do porque destas modificacións. Para facer este seguimento empregarase o modelo establecido polo sistema online do seguimento das programacións. Este documento será a base para a elaboración da programación do vindeiro curso.

O remate do curso, farase unha memoria cos datos xerais do curso e unha relación de propostas concretas e xustificadas de mellora para o vindeiro curso, especialmente no que afecta ás instalacións, os recursos, as actividades, a metodoloxía, a avaliación e a temporalización dos contidos.

A enquisa de satisfacción da labor docente é unha ferramenta fundamental para a avaliación da propia práctica docente. Observarase os resultados da enquisa dos alumnos neste módulo e tentarase solventar as insatisfaccións indicadas polo alumnado, tentando deste xeito ir mellorando paulatinamente a práctica docente.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao ser alumnos de segundo ano do ciclo, xa teñen unha valoración do curso anterior. So no caso de alumnos de nova matriculación farase unha avaliación inicial que consistirá nunha proba tipo test de distinta índole, así coma de cálculos relacionados co ciclo, para avaliar as distintas capacidades do alumnado. Consequindo así un punto de partida homoxéneo de partida.

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

A destreza no manexo de maquinaria de CN obtense coa práctica. Como é imposible mandar tarefas para realizar na casa, a práctica terá realizarse no taller sen que obstaculice o traballo dos compañeiros de grupo. Se non consegue os resultados axeitados no mecanizado, poderán adaptarse as medidas requiridas para a elaboración dos programas para limitar o número de parámetros a ter en conta e, deste xeito, facilitar o proceso de aprendizaxe con procesos máis curtos e sinxelos.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Ainda que son temas que xa deberían estar traballados en etapas educativas anteriores, tratarase da Educación ambiental, a Educación para a saúde, a Educación non sexista, a Educación do consumidor a Educación para a paz e a Educación para a globalización.

Educación ambiental

O tratamento da Educación ambiental na área da madeira realizase como una aposta pola produción de madeira e derivados da madeira de xeito sotiñable . O respecto pola natureza, fonte das principais materias primas, así como a valoración del impacto ambiental que produce a utilización dos recursos naturais, a elección das materias primas adecuadas axeitadas e o seu aproveitamento o máximo, o reciclaxe de materiais e obxectos para novos usos, a xeración dun mínimo de residuos, o uso racional da enerxía, etc.

Educación para a saúde

Contidos eminentemente prácticos cando se trate de manexar produtos nocivos para a saúde, tales como barnices, disolventes ou pegamentos, empregando medios de protección e respectando as normas de manipulación.

O programa de prevención de accidentes parte da propia actividade da clase para despois ser a base do estudo de la seguridad en el entorno laboral no seu correspondente modulo. En torno a este tema central, ampliáanse determinados aspectos da seguridade e hixiene no traballo, elementos de sinalización das zoas que son perigosas, riscos profesionais (enfermidades y accidentes laborales), etc.

Estudaranse ademais ambientes de traballo, a súa axeitada iluminación, acondicionamento ambiental, ventilación, extracción de sustancias nocivas, etc. O recoñecemento dun entorno de traballo saudable e de gran importancia para la formación de los alumnos e alumnas e seralles de gran utilidade para cando se integren no mundo laboral.

Educación non sexista

Tradicionalmente, as profesións como a carpintaría están desempeñadas por homes. Isto fai que a Educación non sexista sexa muy importante na área da carpintaría.

Farase un reparto non discriminatorio das tarefas nos equipos de traballo na aula-taller e fomentarse o uso dunha linguaxe neutra sen alusións sexistas.

Educación do consumidor

Valoración dos produtos de consumo, baseada en criterios obxectivos, que lles permitan os alumnos diferenciar en cada produto aqueles aspectos importantes, como son as posibilidades de uso dos obxectos, a economía, a ergonomía, etc., dos mais triviais, como o envoltorio, os mensaxes publicitarios, etc.

Educación para a paz

Os contidos da área de mecanizado enfócanse dende a perspectiva dun uso pacífico dos coñecementos e avances técnicos.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Participarase activamente na organización das Xornadas Técnicas que, coordinadas pola dirección do Centro, diversas empresas do sector da a coñecer os seus produtos, fan demostracións de técnicas de traballo con diversa maquinaria ou conferencias relacionadas coa familia profesional.

Organizaranse visitas a empresas do sector, sempre que haxa boa predisposición por parte destas, que realicen traballos de especial interese para os alumnos e que estean relacionados cos obxectivos do currículo.