

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36011634	Politécnico de Vigo	Vigo	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
FME	Fabricación mecánica	CMFME01	Mecanizado	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
MP0002	Mecanizado por control numérico	2023/2024	18	314	376
MP0002_12	Programación e organización do proceso	2023/2024	18	120	144
MP0002_22	Preparación e mecanizado en máquinas de control numérico	2023/2024	18	194	232

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ENRIQUE ANTONIO CRESPO GONZÁLEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de programación e mecanizado con máquinas automatizadas de control numérico, que abrangue aspectos como:

- i. Preparación de máquinas.
- ii. Programación de produtos para o mecanizado.
- iii. Mecanizado de produtos.
- iv. Control do proceso de mecanizado.
- v. Control do produto mecanizado.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- i. Programación e mecanizado por arranque de material con máquinas ferramenta de corte, así como por abrasión, por electroerosión e por procesos especiais.
- ii. Programado e mecanizado por conformado térmico e mecánico.
- iii. Programado e mecanizado por corte térmico e mecánico.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais b), c), d) e j) do ciclo formativo, e as competencias b), c) e h) do título.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten acadar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- i. Análise da programación, etapas significativas e linguaxes utilizadas, así como a elaboración de programas de control numérico de máquinas automatizadas.
- ii. Fases de preparación da execución do mecanizado e da adaptación e carga do programa propio da máquina.
- iii. Execución do programa de mecanizado para obter a primeira peza e axuste requirido en función dos resultados.

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	Programación de fresadora e centros de mecanizado CNC.		75	50
2	Organización e preparación en fresadora e centros de mecanizado CNC.		35	2
3	Programación de torno CNC.		24	2
4	Organización e preparación en torno CNC.		10	2
5	Mecanizado en fresadora e centros de mecanizado CNC.		145	20
6	Control do proceso de mecanizado en fresadora e centros de mecanizado.		30	2
7	Mecanizado en torno CNC		45	20
8	Control do proceso de mecanizado en torno CNC		12	2

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Programación de fresadora e centros de mecanizado CNC.	75

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora programas de control numérico, aplicando diversos tipos de programación previamente analizados.	SI

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 linguaxes de programación de control numérico.
CA1.2 Descríbense as etapas na elaboración de programas.
CA1.3 Descríbense os planos de traballo.
CA1.4 Analízanse as instrucións xeradas coas equivalentes noutras linguaxes de programación.
CA1.5 Realízase o programa consonte as especificacións do manual de programación do control numérico computadorizado (CNC) empregado, así como das ferramentas para empregar.
CA1.6 Introdúcense os datos das ferramentas e os traslados de orixe.
CA1.7 Compénsanse as ferramentas.
CA1.8 Introdúcense os datos tecnolóxicos no programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que o proceso se desenvolva no menor tempo posible.
CA1.9 Verifícase o programa simulando o mecanizado no computador.
CA1.10 Corríronse os erros detectados na simulación.
CA1.11 Gardouse o programa na estrutura de ficheiros xerada.
CA1.12 Amosouse actitude responsable e interese pola mellora do proceso.

4.1.e) Contidos

Contidos
Linguaxes de programación de control numérico.
Planos de traballo.
Técnicas de programación.
Definición de traxectorias.
Compensación de ferramentas.
Simulación dos programas.

Contidos

Identificación e resolución de problemas.

Planificación da actividade.

Avaliación de resultados.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Organización e preparación en fresadora e centros de mecanizado CNC	35

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Organiza o traballo na execución do mecanizado, para o que analiza a folia de procesos e elabora a documentación necesaria.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícase a secuencia de operacións de preparación das máquinas en función das características do proceso que se vaia realizar.
CA2.2 Identifícanse as ferramentas, os útiles e os soportes de fixación de pezas.
CA2.3 Relacionáronse as necesidades de materiais e de recursos en cada etapa.
CA2.4 Establecéronse as medidas de seguridade en cada etapa.
CA2.5 Determinouse a recollida selectiva de residuos.
CA2.6 Enumeráronse os equipamentos de protección individual para cada actividade.
CA2.7 Obtivéronse os indicadores de calidade para ter en conta en cada operación.

4.2.e) Contidos

Contidos
Interpretación do proceso.
Relación do proceso cos medios e coas máquinas.
Distribución de cargas de traballo.
Medidas de prevención e de tratamentos de residuos.
Calidade, normativa e catálogos.
Planificación das tarefas.
Recoñecemento e valoración das técnicas de organización.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Programación de torno CNC.	24

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora programas de control numérico, aplicando diversos tipos de programación previamente analizados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícaronse as linguaxes de programación de control numérico.
CA1.2 Descríbironse as etapas na elaboración de programas.
CA1.3 Descríbironse os planos de traballo.
CA1.4 Analizáronse as instrucións xeradas coas equivalentes noutras linguaxes de programación.
CA1.5 Realizouse o programa consonte as especificacións do manual de programación do control numérico computadorizado (CNC) empregado, así como das ferramentas para empregar.
CA1.6 Introdúcíronse os datos das ferramentas e os traslados de orixe.
CA1.7 Compensáronse as ferramentas.
CA1.8 Introdúcíronse os datos tecnolóxicos no programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que o proceso se desenvolva no menor tempo posible.
CA1.9 Verificouse o programa simulando o mecanizado no computador.
CA1.10 Corrixíronse os erros detectados na simulación.
CA1.11 Gardouse o programa na estrutura de ficheiros xerada.
CA1.12 Amosouse actitude responsable e interese pola mellora do proceso.

4.3.e) Contidos

Contidos
Linguaxes de programación de control numérico.
Planos de traballo.
Técnicas de programación.
Definición de traxectorias.
Compensación de ferramentas.
Simulación dos programas.
Identificación e resolución de problemas.

Contidos
Planificación da actividade.
Avaliación de resultados.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Organización e preparación en torno CNC.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Organiza o traballo na execución do mecanizado, para o que analiza a folia de procesos e elabora a documentación necesaria.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícase a secuencia de operacións de preparación das máquinas en función das características do proceso que se vaia realizar.
CA2.2 Identifícanse as ferramentas, os útiles e os soportes de fixación de pezas.
CA2.3 Relacionáronse as necesidades de materiais e de recursos en cada etapa.
CA2.4 Establecéronse as medidas de seguridade en cada etapa.
CA2.5 Determinouse a recollida selectiva de residuos.
CA2.6 Enumeráronse os equipamentos de protección individual para cada actividade.
CA2.7 Obtivéronse os indicadores de calidade para ter en conta en cada operación.

4.4.e) Contidos

Contidos
Interpretación do proceso.
Relación do proceso cos medios e coas máquinas.
Distribución de cargas de traballo.
Medidas de prevención e de tratamentos de residuos.
Calidade, normativa e catálogos.
Planificación das tarefas.
Recoñecemento e valoración das técnicas de organización.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Mecanizado en fresadora e centros de mecanizado CNC.	145

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara máquinas de control numérico (CNC), para o que selecciona os útiles e aplica as técnicas e os procedementos requiridos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Realízouse a posta en marcha e tomouse a referencia dos eixes da máquina.
CA1.2 Cargouse o programa de control numérico.
CA1.3 Axustáronse os parámetros da máquina.
CA1.4 Introducíronse os valores nas táboas de ferramentas.
CA1.5 Seleccionáronse e montáronse as ferramentas, os útiles e os soportes de fixación de pezas.
CA1.6 Seleccionáronse os instrumentos de medición ou verificación en función da operación que se vaia realizar.
CA1.7 Aplicáronse as normas de seguridade requiridas.
CA1.8 Resolvéronse satisfactoriamente os problemas formulados no desenvolvemento da actividade.
CA1.9 Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.

4.5.e) Contidos

Contidos
Manexo e uso de máquinas de control numérico.
Amarre de pezas e ferramentas.
Montaxe de pezas e ferramentas.
Axuste de ferramentas.
Axuste dos parámetros de mecanizado.
Utilización de manuais da máquina.
Aplicación da normativa de prevención de riscos laborais.
Aplicación da normativa de protección ambiental.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Control do proceso de mecanizado en fresadora e centros de mecanizado.	30

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Controla o proceso de mecanizado, tendo en conta a relación entre o funcionamento do programa de control numérico e as características do produto final.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícanse os ciclos fixos e os subprogramas.
CA2.2 Descríbense os modos de operación do CNC (en baleiro, automático, editor, periférico, etc.).
CA2.3 Compróbase que as traxectorias das ferramentas non xeren colisións coa peza nin cos órganos da máquina na simulación en baleiro.
CA2.4 Axustouse o programa de control numérico a pé de máquina para eliminar os erros.
CA2.5 Executouse o programa de control numérico.
CA2.6 Verificouse a peza obtida e comprobáronse as súas características.
CA2.7 Compensáronse os datos das ferramentas ou das traxectorias corrixindo as desviacións observadas na verificación da peza.
CA2.8 Aplicáronse as normas requiridas de prevención de riscos laborais e protección ambiental.
CA2.9 Mantívose unha actitude de respecto polas normas e polos procedementos de seguridade e de calidade.

4.6.e) Contidos

Contidos
Execución de operacións de mecanizado en máquinas ferramenta de control numérico.
Emprego de útiles de verificación e control.
Corrección das desviacións das pezas mecanizadas.
Identificación e resolución de problemas.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Mecanizado en torno CNC	45

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara máquinas de control numérico (CNC), para o que selecciona os útiles e aplica as técnicas e os procedementos requiridos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Realízouse a posta en marcha e tomouse a referencia dos eixes da máquina.
CA1.2 Cargouse o programa de control numérico.
CA1.3 Axustáronse os parámetros da máquina.
CA1.4 Introducíronse os valores nas táboas de ferramentas.
CA1.5 Seleccionáronse e montáronse as ferramentas, os útiles e os soportes de fixación de pezas.
CA1.6 Seleccionáronse os instrumentos de medición ou verificación en función da operación que se vaia realizar.
CA1.7 Aplicáronse as normas de seguridade requiridas.
CA1.8 Resolvéronse satisfactoriamente os problemas formulados no desenvolvemento da actividade.
CA1.9 Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.

4.7.e) Contidos

Contidos
Manexo e uso de máquinas de control numérico.
Amarre de pezas e ferramentas.
Montaxe de pezas e ferramentas.
Axuste de ferramentas.
Axuste dos parámetros de mecanizado.
Utilización de manuais da máquina.
Aplicación da normativa de prevención de riscos laborais.
Aplicación da normativa de protección ambiental.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Control do proceso de mecanizado en torno CNC	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Controla o proceso de mecanizado, tendo en conta a relación entre o funcionamento do programa de control numérico e as características do produto final.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícanse os ciclos fixos e os subprogramas.
CA2.2 Descríbense os modos de operación do CNC (en baleiro, automático, editor, periférico, etc.).
CA2.3 Compróbase que as traxectorias das ferramentas non xeren colisións coa peza nin cos órganos da máquina na simulación en baleiro.
CA2.4 Axustouse o programa de control numérico a pé de máquina para eliminar os erros.
CA2.5 Executouse o programa de control numérico.
CA2.6 Verificouse a peza obtida e comprobáronse as súas características.
CA2.7 Compensáronse os datos das ferramentas ou das traxectorias corrixindo as desviacións observadas na verificación da peza.
CA2.8 Aplicáronse as normas requiridas de prevención de riscos laborais e protección ambiental.
CA2.9 Mantívose unha actitude de respecto polas normas e polos procedementos de seguridade e de calidade.

4.8.e) Contidos

Contidos
Execución de operacións de mecanizado en máquinas ferramenta de control numérico.
Emprego de útiles de verificación e control.
Corrección das desviacións das pezas mecanizadas.

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

Mínimos esixibles:

UF1: Programación e organización do proceso:

- Programación de control numérico:
- Linguaxes de programación de control numérico.
- Planos de traballo.
- Técnicas de programación.
- Definición de traxectorias.
- Compensación de ferramentas.
- Simulación dos programas.
- Identificación e resolución de problemas.
- Planificación da actividade.
- Avaliación de resultados.

Organización do traballo:

- Interpretación do proceso.
- Relación do proceso cos medios e coas máquinas.
- Distribución de cargas de traballo.
- Medidas de prevención e de tratamentos de residuos.
- Calidade, normativa e catálogos.
- Planificación das tarefas.
- Recoñecemento e valoración das técnicas de organización.

UF2: Preparación e mecanizado en máquinas de control numérico:

Preparación de máquinas de control numérico:

- Manexo e uso de máquinas de control numérico.
- Amarre de pezas e ferramentas.
- Montaxe de pezas e ferramentas.
- Axuste de ferramentas.
- Axuste dos parámetros de mecanizado.
- Utilización de manuais da máquina.
- Aplicación da normativa de prevención de riscos laborais
- Aplicación da normativa de protección ambiental.

Control de procesos de mecanizado:

- Execución de operacións de mecanizado en máquinas ferramenta de control numérico.
- Emprego de útiles de verificación e control.
- Corrección das desviacións das pezas mecanizadas.
- Identificación e resolución de problemas

Criterios de cualificación:

-As cualificacións do alumnado levaranse cabo unha vez cada trimestre e nas datas que estableza xefatura de estudos.

-A cualificación da avaliación será un valor numérico sen decimais entre 1 e 10.

-Para aprobar o alumnado ten que obter unha cualificación igual ou superior a 5 e haber resuelto todos los ejercicios e traballos plantexados nas clases ao longo curso.

Porcentaxes da cualificación:

- Probas teórico-prácticas e simuladas o 75%
- Traballo diario de clase, elaboración de documentación individual (caderno traballos de clase co programacion dos exercicios corexida) e pezas o 25%
- Cumprimento das normas de seguridade e mediambientais.

Para a cualificación teranse en conta as porcentaxes expresadas anteriormente, co seguinte condicionante:

Para poder acadar unha cualificación positiva da UF2 (Preparación e mecanizado en máquinas de control numérico) o alumno/a deberá haber superado positivamente a UF1 (Programación e organización do proceso), refrexadas nas UD1, UD2, UD5 e UD6, según proceda

A nota do exame final obterase realizando dous exames:

1.-Teórico: No que se realizarán dous programas de CNC: un para torno e outro para fresadora.

2.- Práctico: No que amosará as destrezas que se lle indiquen (obtención de ceros peza, obtención de orixes, búsqueda de cero máquina, etc.) e/ou cargando o programa feito na proba teórica que terá que ser mecanizado.

3.- Os alumnos que accedan a FP Dual realizaran unha proba teórico-práctica a o termino da sua formación na empresa.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Os alumnos/as que non superen os mínimos esixibles deste módulo, terán que realizar unha serie de exercicios teóricos e/ou prácticos coa fin de garantir que se cumpra o establecido na presente programación.

As actividades de carácter teórico poderán ser realizadas de forma autónoma polo alumnado e sempre baixo a supervisión e o apoio do profesorado, e serán as que se describen na UF1 Programación e organización do proceso» dos mínimo esixibles do apartado 5.

As actividades de carácter práctico que se levarán a cabo en máquina, e serán as que se describen na UF2 Preparación e mecanizado en máquinas de control numérico, establecidas nos mínimos esixibles do apartado 5.

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

O alumno/a que acade un número de faltas de asistencia igual ou superior ao 10% da duración total do módulo (315 sesións) perderá o dereito a avaliación continua, podéndose acoller o dereito a realizar unha proba/as que se determine, para superar este módulo.

Nesta proba/as, o alumno/a terá que demostrar que posúe os coñecementos mínimos esixibles de cada unha das UF que compoñen esta programación.

Esta proba/as poderá constar de dúas partes:

1a parte: proba teórica que versará sobre os contidos básicos da UF1 do currículo do módulo.

2a parte: proba práctica que versará sobre os contidos básicos da UF2 do currículo do módulo.

Aquel alumnado que non supere a primeira parte da proba, non poderá acceder a realizar a segunda parte, incluso, o profesor/a resérvase o dereito de admitir o alumnado á segunda proba de recuperación por motivos de seguridade para o propio alumnado e para os recursos que teña que empregar para demostrar as súas capacidades.

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

Para o seguimento desta programación, promoveranse unha serie de reunións periódicas entre o profesorado implicado coa fin de garantir o cumprimento da mesma, e propoñer melloras se é o caso.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao comenzo do curso, o equipo docente celebrará unha reunión de avaliación inicial, para coñecer as características e a formación previa de cada alumno/a. Nesta avaliación o titor/a dará toda a información dispoñible sobre as características xerais do grupo.

En base a toda esta información tomaranse os acordos pertinentes, especialmente aqueles que teñan que ver con aspectos de flexibilización modular na duración das ensinanzas.

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

Os alumnos/as que durante o transcurso do curso non cumpran coas expectativas marcadas polo profesor/a, este realizará unha atención máis individualizada co alumno/a, ou alumnos/as. Esta atención incluíra os seguintes apartados:

- Atención máis individualizada.
 - Traballos máis prácticos e fáciles e de menos dificultade para o alumno/a.
 - Traballo en equipo con aqueles alumnos/as máis avanzados/as.
- Estas accións nunca influirán nos contidos mínimos esixidos na programación.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Favorecemento do traballo en equipo tanto a nivel teórico como práctico, facendo traballos conxuntos.
Inculcarlles o valor do esforzo e do traballo ben feito.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Durante ou curso propoñeranse en colaboración co departamento diferentes actividades didácticas relacionadas coas materias do ciclo:

- Visita a Bienal da maquina ferramenta en Bilbao.
- Visita a feira Exponor en Portugal.
- Visitas as empresas da comarca.