

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
FME	Fabricación mecánica	CSFME03	Deseño en fabricación mecánica	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0429	Deseño de moldes e modelos de fundición	2023/2024	3	133	133
MP0429_12	Selección de moldes e modelos de fundición, e materiais para a súa fabricación	2023/2024	3	40	40
MP0429_22	Deseño, cálculo e verificación de moldes e modelos para fundición	2023/2024	3	93	93

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	BEATRIZ TENREIRO DOPICO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión departamento

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

Proxecto de FP dual coas empresa Gabadi, Ghenova Ingeniería, Nervión Industries e Quest Global no que se combinarán os procesos de ensino e aprendizaxe na empresa e no centro formativo.

Os alumnos teñen a intención de quedar a traballar en ambas empresas, có que verán neste módulo poderán diseñar as pezas de fundición con máis perspectiva. Actualmente os nosos alumnos do ciclo superior en "Deseño en fabricación mecánica" atopan colocación no entorno produtivo desta comarca de Ferrol, en numerosas empresas que poden ser subcontrata Navantia e outros tipos de empresas.

O módulo de deseño de moldes para fundición, permite ós alumnos/as ter unha formación máis transversal dentro da industria. Deste xeito poderán aplicar os coñecementos de materiais, procesos de fabricación por fundición e tamén o deseño que se deriva dos moldelos ou os moldes e extrapolalo en tódolos campos tanto da industria do metal como fora do sector.

Este módulo profesional contén as especificacións de formación asociadas á función de enxeñaría de produto en fabricación mecánica. Esta función abrangue aspectos como:

- Deseño de moldes e modelos de fundición.
- Cálculo e dimensionamento dos moldes e dos modelos.
- Simulación do comportamento do molde sometido ás cargas de traballo.
- Definición das especificacións técnicas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse na conformación e na fusión por fundición

Desenvolverase en relación ao Decreto 190/2010, do 14 de outubro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao Título de Técnico Superior en Deseño de Fabricación Mecánica

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	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	3	2
2	Fundamentos e materiais empregados na Fundición	Descrición dos fundamentos do proceso de fabricación por fundición. Parámetros do proceso, aleación de moldeo e tecnoloxías de fusión	17	13
3	Procesos de fundición	Clasificación dos procesos de fundición.	20	15
4	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	50	38
5	Deseño de moldes e modelos.	Deseño de moldes e modelos analizando o proceso.	20	15
6	Dimensionamento de moldes e modelos	Dimensionamento de moldes e modelos.	10	8
7	Verificación do deseño e a fabricabilidade de cada compoñente..	Verificación do conxunto molde e utensilios para a fabricación.	13	9

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	3

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona moldes e modelos de fundición, e analiza o desenvolvemento dos procesos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Identifícanse as limitacións das máquinas e dos dispositivos necesarios para o desenvolvemento dos procesos de moldeamento.

4.1.e) Contidos

Contidos
Limitacións das máquinas para moldeamento.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Fundamentos e materiais empregados na Fundición	17

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona moldes e modelos de fundición, e analiza o desenvolvemento dos procesos.	NO
RA2 - Selecciona materiais para a fabricación de moldes e modelos, tendo en conta a relación entre as súas características e os requisitos funcionais, técnicos e económicos dos moldes e dos modelos deseñados.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Descríbiuse o comportamento do material nos moldes durante os procesos de fundición.
CA2.1 Relaciónóronse as propiedades físicas, químicas, mecánicas e tecnolóxicas dos materiais coas necesidades dos moldes e dos modelos de fundición.
CA2.2 Identificáronse os materiais comerciais máis utilizados nos moldes e nos modelos de fundición.
CA2.3 Interpretouse a codificación dos materiais utilizados nos moldes e nos modelos de fundición.
CA2.4 Identificouse a influencia e os defectos que provocan os procesos de fabricación mecánica nas propiedades do material usado nos moldes e nos modelos de fundición (porosidade, baixa precisión dimensional, acabado superficial, etc.).
CA2.5 Identificouse a influencia das propiedades do material usado nos moldes e nos modelos de fundición, nos procesos de fabricación mecánica.

4.2.e) Contidos

Contidos
Clasificación dos materiais empregados na fabricación de moldes e modelos.
Propiedades físicas, químicas, mecánicas e tecnolóxicas dos materiais usados nos moldes e nos modelos de fundición.
Comportamento dos materiais usados durante o proceso de fabricación de moldes e modelos de fundición (contracción, fluidez, disipación térmica, etc.).
Materiais metálicos, cerámicos, poliméricos e outros máis utilizados nos moldes e nos modelos de fundición.
Materiais normalizados e formas comerciais.
Uso de catálogos comerciais.
Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Procesos de fundición	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona moldes e modelos de fundición, e analiza o desenvolvemento dos procesos.	NO
RA2 - Selecciona materiais para a fabricación de moldes e modelos, tendo en conta a relación entre as súas características e os requisitos funcionais, técnicos e económicos dos moldes e dos modelos deseñados.	NO

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 Interpretouse o desenvolvemento dos procedementos de obtención de moldes e modelos para obter os produtos que se deseñan.
CA1.2 Valorouse o emprego de modelos reutilizables fronte aos dun só uso.
CA1.5 Estimáronse economicamente os procesos de fundición en función da cantidade de pezas que se obteñan.
CA2.6 Descríbense os efectos dos tratamentos térmicos e termoquímicos sobre os materiais usados nos moldes e nos modelos de fundición, e as súas limitacións.
CA2.7 Descríbense os efectos dos tratamentos superficiais sobre os materiais usados na fabricación de moldes e modelos de fundición, e as súas limitacións.
CA2.8 Descríbiuse o xeito de evitar, desde o deseño, os defectos provocados polos tratamentos térmicos e termoquímicos nos moldes e nos modelos de fundición.
CA2.9 Identificouse a necesidade de protección ou lubricación nos materiais usados nos moldes e nos modelos de fundición, tendo en conta a súa compatibilidade física ou química.

4.3.e) Contidos

Contidos
Procesos de fundición.
Tipos de modelos: reutilizables e dun só uso.
Tipos de moldes: de area en verde, con capas secas, de arxila, furánicos, de CO2, de metal e especiais.
Machos: funcións, propiedades e tipos.
Tratamentos térmicos e termoquímicos utilizados nos moldes e nos modelos de fundición.
Tratamentos superficiais utilizados nos moldes e nos modelos de fundición.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Formación en empresa.	50

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Deseña solucións construtivas de moldes e modelos para fundición, analizando o proceso de moldeamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Propóxose unha solución construtiva do molde e do modelo debidamente xustificada desde o punto de vista da viabilidade de fabricación e do funcionamento do molde.

4.4.e) Contidos

Contidos
Software de simulación mediante elementos finitos (CAE).
Verificación de cumprimento das normas ambientais e de seguridade.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Deseño de moldes e modelos.	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Deseña solucións construtivas de moldes e modelos para fundición, analizando o proceso de moldeamento.	NO

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 Descríbense os elementos básicos que constitúen un molde.
CA1.3 Identifícanse as características esenciais dos moldes para o seu deseño, tales como exixencias dimensionais, tipo de acabado, produción anual da peza, etc.
CA1.4 Realízase o deseño das solucións construtivas do molde e do modelo empregando software de deseño.
CA1.5 Concíbense os deseños con criterios de racionalización do custo de fabricación e do seu mantemento.
CA1.6 Realízanse modificacións ao deseño tendo en conta os resultados da simulación.

4.5.e) Contidos

Contidos
Requisitos para o deseño de moldes: exixencias dimensionais, tipo de acabado, produción anual da peza, etc.
0Sumidoiros.
Tipoloxía dos defectos nos procesos de fundición.
Software de deseño asistido por computador (CAD).
Elementos normalizados.
Mellora do deseño.
Sistemas de alimentación e enchemento: vasilla de baixada, bebedoiros, etc.
Localización e cálculo dos sistemas de alimentación e enchemento.
Turbulencias no enchemento.
Quecemento do molde: localización e cálculo.
Erosión dos condutos e das superficies do molde.
Eliminación de escoura.
Disipación dos gases.
Temperaturas de fusión.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Dimensionamento de moldes e modelos	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Calcula as dimensións dos compoñentes do molde ou do modelo, analizando os requisitos do proceso e da peza para haxa que obter.	NO

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 Determináronse as solicitacións do esforzo ou da carga analizando o fenómeno que as provoca.
CA2.2 Dimensionáronse moldes e modelos aplicando fórmulas, táboas e ábacos, consonte a normativa.
CA2.3 Empregáronse na aplicación de cálculos de moldes e modelos os coeficientes de seguridade requiridos polas especificacións técnicas.
CA2.4 Estableceuse a forma e a dimensión dos moldes e dos modelos tendo en conta os resultados dos cálculos.
CA2.5 Empregáronse ferramentas informáticas para o cálculo e o dimensionamento do molde ou do modelo.
CA2.6 Analizouse o comportamento do material no proceso de coada e arrefriamento empregando software de simulación.
CA2.7 Analizouse o comportamento do material do molde ou do modelo empregando software de simulación mediante elementos finitos.

4.6.e) Contidos

Contidos
Esforzos desenvolvidos no moldeamento.
Tolerancia de distorsión.
Sobredimensionamento do modelo.
Tolerancia para a contracción.
Mazarotas: deseño, cálculo e localización.
Ángulos de desmoldeamento.
Tolerancia para a extracción.
Terminación de superficies.
Tolerancia para o acabado.
Arrefriamentos irregulares. Tempo de arrefriamento en molde.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Verificación do deseño e a fabricabilidade de cada compoñente..	13

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Deseña solucións construtivas de moldes e modelos para fundición, analizando o proceso de moldeamento.	NO
RA2 - Calcula as dimensións dos compoñentes do molde ou do modelo, analizando os requisitos do proceso e da peza para haxa que obter.	NO
RA3 - Avalía a calidade do deseño dos moldes e dos modelos de fundición analizando a funcionalidade e a fabricabilidade dos elementos deseñados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Realízase o deseño de moldes e modelos conforme a normativa referente á seguridade ambiental, das persoas, dos equipamentos e das instalacións.
CA1.8 Amosouse iniciativa persoal e disposición para a innovación nos medios materiais e na organización dos procesos.
CA1.9 Amosouse interese pola exploración de solucións técnicas ante problemas que se presenten, e tamén como elemento de mellora do proceso.
CA2.8 Realízase o cálculo do molde ou do modelo cumprindo a normativa referente á seguridade ambiental, das persoas, dos equipamentos e das instalacións.
CA2.9 Arranxáronse satisfactoriamente os problemas presentados no desenvolvemento da súa actividade.
CA3.1 Identifícanse os elementos ou os compoñentes críticos do molde ou do modelo.
CA3.2 Identifícanse os requisitos da clientela no caderno de cargas e traducíronse en especificacións técnicas no deseño, na planificación e na produción.
CA3.3 Identifícanse as causas potenciais de fallo.
CA3.4 Identifícanse os efectos potenciais de fallo.
CA3.5 Propuxéronse modificacións no deseño que melloren a súa funcionalidade.
CA3.6 Propuxéronse modificacións no deseño que melloren a fabricación.
CA3.7 Propuxéronse modificacións no deseño que melloren a montaxe e a desmontaxe, evitando o uso de ferramentas especiais.
CA3.8 Concibíronse os deseños con criterios de racionalización do custo de fabricación e do seu mantemento.

4.7.e) Contidos

Contidos
Normativa ambiental e de seguridade.
Eficiencia no deseño en relación co aforo e co uso racional dos materiais e da enerxía.
Documentación técnica.
Software de simulación do proceso de moldeamento.

Contidos
QFD aplicado ao deseño de moldes e modelos de fundición.
AMFE aplicada ao deseño de moldes e modelos de fundición.
Análise de moldes e modelos aplicando a AMFE.
Outras técnicas de calidade no deseño de moldes e modelos de fundición.

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

MINIMOS EXIXIBLES:

- CA1.1. Interpretouse o desenvolvemento dos procedementos de obtención de moldes e modelos para obter os produtos que se deseñan.
- CA1.4. Describiuse o comportamento do material nos moldes durante os procesos de fundición
- CA1.5. Estimáronse economicamente os procesos de fundición en función da cantidade de pezas que se obteñan.
- CA2.1. Relacionáronse as propiedades físicas, químicas, mecánicas e tecnolóxicas dos materiais coas necesidades dos moldes e dos modelos de fundición.
- CA2.2. Identificáronse os materiais comerciais máis utilizados nos moldes e nos modelos de fundición.
- CA2.7. Describíronse os efectos dos tratamentos superficiais sobre os materiais usados na fabricación de moldes e modelos de fundición, e as súas limitacións
- CA2.9. Identificouse a necesidade de protección ou lubricación nos materiais usados nos moldes e nos modelos de fundición, tendo en conta a súa compatibilidade física ou química.
- CA1.1. Describíronse os elementos básicos que constitúen un molde.
- CA1.4. Realizouse o deseño das solucións construtivas do molde e do modelo empregando software de deseño.
- CA1.5. Concibíronse os deseños con criterios de racionalización do custo de fabricación e do seu mantemento.
- CA1.6. Realizáronse modificacións ao deseño tendo en conta os resultados da simulación.
- CA2.2 - Dimensionáronse moldes e modelos aplicando fórmulas, táboas e ábacos, consonte a normativa.
- CA2.3 - Empregáronse na aplicación de cálculos de moldes e modelos os coeficientes de seguridade requiridos polas especificacións técnicas.
- CA3.1. Identificáronse os elementos ou os compoñentes críticos do molde ou do modelo.
- CA3.3. Identificáronse as causas potenciais de fallo.
- CA3.4. Identificáronse os efectos potenciais de fallo.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

Os criterios de cualificación que se empregarán para avaliar ao alumno/a e o peso que ten cada un é:

- Probas escritas/orais individuais (exames):..... ponderación do 70%
- Traballos entregados, prácticas: ponderación do 30%

A cualificación mínima necesaria para ter superada unha proba, as avaliacións parciais e o módulo deberá ser de 5 puntos sobre un máximo de 10. A cualificación final de cada avaliación, obterase a partir da suma da nota ponderada das dúas partes. No caso de obter una nota do alumno/a por parte da empresa, esa media incluírase no cálculo da nota final. No caso contrario a nota final do alumno/a será a media ponderada das notas obtidas en cada un dos dous trimestres lectivos no centro educativo, sempre que supere o período de formación na empresa de modo satisfactorio.

Para poder realizar esta suma é necesario acadar un 5 sobre 10 en cada unha das partes.

Nas Unidades didácticas que non teñan traballos propostos, a nota derivará integramente das probas escritas.

Nas cualificacións do boletín empregaranse para redondear a regra xeral de redondeo: cando a parte decimal sexa 5 ou maior considerárase o enteiro superior, tomándose o enteiro inferior no resto dos casos.

A regra do redondeo non será aplicable no caso de que o alumno/a teña unha nota maior ou igual a 4,5 e inferior a 5, non sendo posible, polo tanto, aprobar mediante o redondeo.

Estas porcentaxes son aplicables no caso de avaliacións parciais, e non serán válidos en caso de perda de avaliación continua por parte do alumnado.

En todos os casos nas probas finais tan só se terá en conta a nota do exame correspondente.

No caso de evidenciarse copia de traballos ou exames, o alumno/a será cualificado/a con cero puntos na citada proba.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Para as partes de cada unha das UD impartidas no instituto: se o alumno acadou unha cualificación de menos de 5:

"En setembro establecerase unha proba de recuperación para as partes non superadas. O alumno que non supere o módulo na proba de SETEMBRO quedará fora do Proxecto dual e non poderá promocionar a segundo curso, segundo o Artigo 14 da Orde de 14 de Xuño de 2018".

Nesta proba de setembro (exame final) entrarán todos os contidos mínimos esixibles e os criterios de cualificación xa definidos nesta programación.

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

Por ser a modalidade de DUAL, non se contemplan avaliacións extraordinarias

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

A avaliación tomará en consideración a totalidade de elementos que forman parte de feito educativo. En consecuencia, non será exclusivamente o alumnado obxecto de avaliación, senón tamén a labor docente, así como a metodoloxía e os medios empregados. Así entendida, a avaliación non é unha finalidade en si mesma, senón un medio para mellorar o proceso de ensinanza-aprendizaxe; que atende aos diferentes contidos (conceptuais, procedimentais...) empregando elementos variados.

Por outro lado a avaliación é orientadora, dado que achega ao alumno a información que precisa para mellorar a súa aprendizaxe. Incrementouse na táboa de relación de unidades didácticas unha nova columna para rexistrar a duración real de cada unha das unidades didácticas co fin de facer un seguimento do tempo real de duración. Está recollido no sistema de calidade que estamos a seguir no CIFP.

Ao final de cada semana a profesora cotexará o dado co programado, facendo as correccións dos desvíos. En caso de non ter todas as horas

lectivas cubertas tanto por folgas ou falta de asistencia da profesora ou alumnos, a última unidade darase no tempo que quede.
Se pasará, segundo o sistema de calidade, o seguimento da programación, na aplicación de calidade.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Inicialmente realizarase unha "avaliación do alumnado" con intención de determinar se algún alumno/a precisa de atención individualizada, será.

a-) de forma oral mantendo unha conversación na aula con cada un dos alumnos/as.

b-) se fará unha proba escrita con preguntas da ESO, de Bacharelao e outras de coñecementos previos.

Haberá dúas canles:

1- O alumnado que precise atención individualizada deberá facelo constar a través da documentación expedida por persoal facultativo con titulación suficiente.

2- A observación da profesora na aula. De sospeitar que hai alumnado con necesidades especiais acudirá ao departamento de orientación o instituto para determinar.

Debido a que estamos nun ciclo superior é presumible supor que o problema pódese atopar, nalgunos casos, en unha falta de base científico-técnica, tanto por achegarse ao ciclo a través de estudos que non necesitaron estes aspectos tan específicos, como por non recordalos. Por isto se partirá, en calquera caso, dos conceptos máis básicos, ampliándolos se fora necesario con apuntes individuais, para chegar ao nivel académico requerido no currículo.

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

Logo da avaliación inicial, determinarase se contamos con alumnos ou alumnas con necesidades educativas especiais (discapacidade ou trastornos graves de conduta, alumnado con altas capacidades intelectuais ou alumnado de incorporación tardía ao sistema educativo español) e tomaranse medidas de reforzo axeitadas as necesidades persoais de cada un en coordinación co departamento de orientación.

Se ben, o alumnado non é homoxéneo nin en coñecementos previos, nin en intereses, nin no ritmo de aprendizaxe, de tal forma que a avaliación inicial e formativa adquire unha especial relevancia pois permítenos detectar unha situación que requira unhas medidas de apoio específicas e darlles resposta na procura dunha educación en igualdade de oportunidades.

Polo tanto, cando se detecten obxectivos non acadados ou dificultades concretas que poidan impedir un progreso posterior, levarase a cabo, como primeira medida, un reforzo educativo, sen afectar así aos elementos prescritos do currículo, modificando a metodoloxía didáctica, as formas e instrumentos de avaliación, adaptando os recursos e materiais empregados, modificando a secuenciación dos contidos ou realizando agrupamentos flexibles. Se no grupo aula contamos con alumnado con sobredotación intelectual, mais nos casos de alumnos/as con ritmos de aprendizaxe máis rápidos, introducíranse actividades de ampliación, a fin de cada alumno/a desenvolva as súas capacidades.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Se traballarán en todas as unidades de traballo as seguintes:

Actitudes, normas e valores necesarios para a convivencia no entorno educativo.

Miramento polo material e os recursos existentes na aula.

Cumprimento das medidas de seguridade empregando os seus EPIs, mantendo unha limpeza e orden no taller cando se fagan as prácticas.

Actitude de colaboración entre todos os membros do instituto na actividade de práctica cos moldes que se farán no taller.



Desenrolo persoal e integración grupal.
Desenrolo da autoestima.
A iniciación profesional.
O traballo en equipo, o traballo con seguridade e respecto no taller e na aula.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Serán as que se definan polo equipo docente do ciclo na primeira quincena de outubro (asistencia a feiras, cursos de empresa no centro, visitas guiadas a empresas, etc).