

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
ELE	Electricidade e electrónica	CMELE01	Instalacións eléctricas e automáticas	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
MP0240	Máquinas eléctricas	2023/2024	5	123	147
MP0240_12	Transformadores	2023/2024	5	48	57
MP0240_22	Máquinas rotativas	2023/2024	5	75	90

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	LUIS ÁNGEL ÁLVAREZ GÓMEZ, JOSE LUIS MOSQUERA CELEIRO (Subst.)
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Os compoñentes de esta programación didáctica están desenvolvidos de acordo coa Orde do 12 de xullo de 2011 pola que se regulan o desenvolvemento, a avaliación e a acreditación académica do alumnado das ensinanzas de formación profesional inicial.

O desenvolvemento didáctico e a programación do módulo obtense a partir do Decreto 28/2010, do 25 de febreiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en instalacións eléctricas e automáticas.

O ciclo formativo Instalacións eléctricas e automáticas está dividido en 12 módulos profesionais, como unidades coherentes de formación necesarias para obter o título de Técnico en instalacións eléctricas e automáticas. A duración establecida para este ciclo é de 2 000 horas incluída a formación en centros de traballo. No réxime ordinario, estas 2 000 horas, divídense en 5 trimestres de formación no centro educativo, e un trimestre no centro de traballo. Para o réxime para as persoas adultas, no noso centro divídense en 6 trimestres de formación no propio centro educativo e un trimestre no centro de traballo, ou tamén, dáse a posibilidade de que o alumnado poda realizar o ciclo formativo en tres anos de formación no centro formativo e un trimestre no centro de traballo.

Este Ciclo Formativo, que forma aos futuros Técnicos en instalacións eléctricas e automáticas, debe dar resposta ás necesidades educativas que a sociedade actual esixe aos futuros traballadores, para a súa posterior integración laboral nas diversas empresas do sector da electricidade.

Este módulo profesional está organizado en dúas unidades formativas. A primeira unidade formativa ten como obxectivo os transformadores e a segunda as máquinas rotativas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de mantemento, reparación, ensaios e manobras de máquinas eléctricas estáticas e rotativas.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Interpretación e representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- Interpretación de información técnica destinada ao mantemento de máquinas.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Desmontaxe e montaxe de transformadores.
- Probas e ensaios para verificar o funcionamento de transformadores.
- Desmontaxe e montaxe de máquinas eléctricas rotativas de corrente continua e alterna.
- Probas, ensaios e curvas de características para verificar o funcionamento de máquinas eléctricas rotativas de corrente continua e alterna.
- Montaxe de instalacións para o arranque e o acoplamento de máquinas rotativas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mantemento de máquinas eléctricas en instalacións industriais.
- Mantemento de máquinas eléctricas en instalacións de vivendas e edificios (grupos de bombeo de auga, depuradoras de piscinas, equipamentos de rega, etc.).
- Reparación de máquinas eléctricas asociadas a electrodomésticos.
- Bobinaxe e reparación de máquinas eléctricas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os seguintes obxectivos xerais:

- Identificar os elementos das instalacións e dos equipamentos analizando planos e esquemas, así como recoñecer os materiais e os procedementos previstos, para establecer a loxística asociada á montaxe e ao mantemento.
- Delinear esquemas dos circuítos e esbozos ou planos de localización empregando medios e técnicas de debuxo e de representación simbólica

normalizada, para configurar e calcular a instalación ou o equipamento.

- Calcular as dimensións físicas e eléctricas dos elementos constituíntes das instalacións e dos equipamentos aplicando procedementos de cálculo e conforme as prescricións regulamentarias, para configurar a instalación ou o equipamento.
- Valorar o custo dos materiais e da man de obra mediante a consulta de catálogos e unidades de obra, para elaborar o orzamento da montaxe ou o mantemento.
- Seleccionar os útiles, a ferramenta, os equipamentos e os medios de montaxe e de seguridade tendo en conta as condicións da obra e considerando as operacións que cumpra realizar, para se dotar dos recursos e dos medios necesarios.
- Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición e montaxe, manexando os equipamentos, as ferramentas e os instrumentos segundo procedementos establecidos e en condicións de calidade e seguridade, para efectuar a montaxe ou o mantemento de instalacións, redes, infraestruturas e máquinas.
- Situar e fixar os equipamentos e os elementos auxiliares de instalacións, redes, infraestruturas e máquinas, con interpretación dos planos e do esbozo, para montar e manter equipamentos e instalacións.
- Conectar os equipamentos e os elementos auxiliares de instalacións, redes, infraestruturas e máquinas mediante técnicas de conexión e empalme, de acordo cos esquemas da documentación técnica, para montar e manter equipamentos e instalacións.
- Realizar operacións de ensamblaxe e conexión de máquinas eléctricas, con interpretación de planos, montando e desmontando os seus compoñentes (núcleo, bobinas, caixa de bornes, etc.), para instalar e manter máquinas eléctricas.
- Analizar e localizar os efectos e as causas de disfuncións ou avarías nas instalacións e nos equipamentos utilizando aparellos de medida e interpretando os resultados, para efectuar as operacións de mantemento e reparación.
- Axustar e substituír os elementos defectuosos ou deteriorados mediante a desmontaxe e a montaxe dos equipamentos, realizando manobras de conexión e desconexión e analizando plans de mantemento e protocolos de calidade e seguridade, para efectuar as operacións de mantemento e reparación.
- Comprobar as conexións, os aparellos de manobra e protección, os sinais e os parámetros característicos, utilizando a instrumentación e os protocolos establecidos, en condicións de calidade e seguridade, para verificar o funcionamento da instalación ou do equipamento.
- Cubrir fichas de mantemento, informes de incidencias e o certificado de instalación, seguindo os procedementos e os formatos oficiais, para elaborar a documentación da instalación ou do equipamento.
- Recoñecer os seus dereitos e deberes como axente activo na sociedade, analizando o marco legal que regula as condicións sociais e laborais para participar na cidadanía democrática.
- Analizar e describir os procedementos de calidade, prevención de riscos laborais e ambientais, sinalando as accións que haxa que realizar en casos definidos, para actuar de acordo coas normas estandarizadas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar as seguintes competencias:

- Establecer a loxística asociada á montaxe e o mantemento, interpretando a documentación técnica das instalacións e dos equipamentos.
- Configurar e calcular instalacións e equipamentos determinando a localización e as dimensións dos elementos que os constitúen, consonte as prescricións regulamentarias.
- Elaborar o orzamento de montaxe ou mantemento da instalación ou do equipamento.
- Xuntar os recursos e os medios para acometer a execución da montaxe ou do mantemento.
- Trazar a instalación de acordo coa documentación técnica, de xeito que se resolvan os problemas da súa competencia, e informar doutras continxencias para asegurar a viabilidade da montaxe.
- Instalar e manter máquinas eléctricas rotativas e estáticas en condicións de calidade e seguridade.
- Manter e reparar instalacións e equipamentos realizando as operacións de comprobación, axuste e substitución dos seus elementos, e restituíndo o seu funcionamento en condicións de calidade, seguridade e respecto polo medio.
- Verificar o funcionamento da instalación ou do equipamento mediante probas funcionais e de seguridade, para proceder á súa posta en marcha ou servizo.
- Elaborar a documentación técnica e administrativa consonte a regulamentación, a normativa e os requisitos da clientela.
- Aplicar os protocolos e as normas de seguridade, de calidade e respecto polo medio nas intervencións realizadas, nos procesos de montaxe e

mantemento das instalacións.

- Resolver problemas e tomar decisións individuais seguindo as normas e os procedementos establecidos, definidos dentro do ámbito da súa competencia.

As persoas con este perfil profesional exercen a súa actividade en pequenas e medianas empresas, nomeadamente privadas, dedicadas á montaxe e ao mantemento de infraestruturas de telecomunicación en edificios, máquinas eléctricas, sistemas automatizados, instalacións eléctricas de baixa tensión e sistemas domóticos, tanto por conta propia como por conta allea.

O módulo profesional vaise impartir no IES Politécnico de Vigo, na Rúa Torrecedeira 88, na provincia de Pontevedra. Trátase dun área metropolitana cunha poboación dunhas 500 000 persoas que ten no sector industrial un dos seus piares básicos: por unha banda o sector da automoción fortemente liderado pola factoría de PSA en Vigo, pero tamén por unha industria auxiliar moi consolidada que traballa para moitas máis empresas do sector; por outra banda o sector naval adicado á construción e reparación de buques e barcos. Tamén temos na comarca unha forte implantación da industria pesqueira e dos seus derivados en canto a procesado e conxelación de peixe e conservas.

En relación ao sector da construción que nos últimos tempos non sae moi ben parado debido a forte crise económica que afecta a construción de obra nova, reducíndose neste ámbito os postos de traballo para os futuros técnicos.

A maiores de este sector industrial, temos un forte crecemento do sector de servizos, impulsado polo crecemento da cidade e da súa bisbarra, onde cada vez toma mais valor o turismo, o tratamento de augas residuais coa construción de novas depuradoras para o saneamento das rías, etc.

As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- Instalador/ora mantedor/ora electricista.
- Electricista de construción.
- Electricista industrial.
- Electricista de mantemento.
- Instalador/ora mantedor/ora de sistemas domóticos.
- Instalador/ora mantedor/ora de antenas.
- Instalador/ora de telecomunicacións en edificios de vivendas.
- Instalador/ora mantedor/ora de equipamentos e instalacións de telefonía.
- Montador de instalacións de enerxía solar fotovoltaica.

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	Transformador	Xeneralidades. Tipoloxía e constitución. Valores característicos. Placa característica. Cálculo de bobinados. Normativa. Documentación. Equipamento do taller. Identificación de materiais.	16	11
2	Construción de transformador	Documentación técnica. Planos, esquemas. Construción de bobinas. Montaxe de núcleo. Ensaio característicos. Documentación dos ensaios. Riscos.	33	23
3	Mantemento e reparación de transformador	Técnicas. Diagnósticos. Localización de avarías. Riscos	8	6
4	Máquinas eléctricas rotativas	Xeneralidades. Tipoloxía e constitución. Valores característicos. Placa característica. Curvas. Circuito magnético. Cálculo de bobinados. Normativa. Documentación.	10	7
5	Construción de máquinas eléctricas rotativas	Documentación técnica. Planos, esquemas. Montaxe e desmontaxe. Construción de bobinas. Conexión de bobinas á placa de bornes. Ensaio característicos. Documentación dos ensaios. Riscos.	45	30
6	Mantemento e reparación de máquinas eléctricas rotativas	Técnicas. Diagnósticos. Localización de avarías. Riscos	10	7
7	Manobras nas máquinas eléctricas rotativas	Regulación e control de xeradores de CC e alternadores. Arranque e control de motores de corrente continua e alterna. Acoplamento de motores e alternadores.	25	16

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Transformador	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de transformadores eléctricos, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	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 Debuxáronse esbozos e planos dos transformadores e as súas bobinaxes.
CA1.2 Debuxáronse esquemas de placas de conexións e ennobelamentos segundo normas.
CA1.3 Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de transformadores.
CA1.4 Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.
CA1.5 Utilizouse simboloxía normalizada.
CA1.6 Redactouse documentación técnica.
CA1.7 Analizáronse documentos convencionais de mantemento de transformadores.
CA1.8 Realizouse un parte de traballo tipo.
CA1.9 Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de transformadores.
CA1.10 Respectáronse os tempos previstos nos deseños.
CA1.11 Respectáronse os criterios de calidade establecidos.

4.1.e) Contidos

Contidos
Simboloxía normalizada e convencionais de representación en reparación de transformadores.
Planos e esquemas eléctricos normalizados.
Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.
Aplicación de programas informáticos de debuxo técnico e cálculo.
Elaboración de plans de mantemento e montaxe de transformadores.
Elaboración de informes realizados en mantemento de transformadores.
Normativa e regulamentación.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Construción de transformador	33

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta transformadores monofásicos e trifásicos, ensamblando os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	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 Seleccionouse o material de montaxe segundo cálculos, esquemas e especificacións de fábrica.
CA2.2 Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos adecuados a cada procedemento.
CA2.3 Identificouse cada peza do transformador e a súa ensamblaxe.
CA2.4 Realizáronse as bobinaxes do transformador.
CA2.5 Conectáronse os ennobelamentos primarios e secundarios á placa de conexións.
CA2.6 Montouse o núcleo magnético.
CA2.7 Ensambláronse todos os elementos do transformador
CA2.8 Probase o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
CA2.9 Montouse un transformador trifásico e comprobouse o seu funcionamento.
CA2.10 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA2.11 Utilizáronse catálogos de fábrica para a selección do material.
CA2.12 Respectáronse criterios de calidade.

4.2.e) Contidos

Contidos
Xeneralidades, tipoloxía e constitución de transformadores.
Características funcionais, construtivas e de montaxe.
Valores característicos: relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuíto, etc. Placa de características.
Operacións para a construción de transformadores. Equipamentos e ferramentas.
Núcleos magnéticos.
Cálculo das bobinaxes.
Ennobelamentos primarios e secundarios.



Contidos

Ensaio normalizados aplicados a transformadores: normativa, técnicas, equipamentos e ferramentas.

Normas de seguridade utilizadas na montaxe de transformadores.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Mantemento e reparación de transformador	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Mantén e repara transformadores, e realiza comprobacións e axustes para a posta en servizo.	SI
RA4 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos 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
CA3.1 Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.
CA3.2 Utilizáronse medios e equipamentos de localización e reparación de avarías.
CA3.3 Localizouse a avaría e identificáronse posibles solucións.
CA3.4 Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.
CA3.5 Realizáronse operacións de mantemento.
CA3.6 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
CA3.7 Verificouse o funcionamento do transformador por medio de ensaios.
CA3.8 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA3.9 Respectáronse criterios de calidade.
CA4.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA4.2 Operouse cos transformadores respectando as normas de seguridade.
CA4.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA4.4 Descríbense os elementos de seguridade dos transformadores (proteccións, alarmas, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA4.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA4.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento dos transformadores e as súas instalacións asociadas.
CA4.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA4.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA4.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.3.e) Contidos

Contidos

Técnicas de mantemento de transformadores.

Equipamentos e ferramentas.

Diagnóstico e reparación de transformadores. Técnicas de localización de avarías.

Normas de seguridade utilizadas no mantemento de transformadores.

Identificación de riscos.

Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Equipamentos de protección individual.

Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Máquinas eléctricas rotativas	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Debuxáronse esbozos e planos das máquinas e as súas bobinaxes.
CA1.2 Debuxáronse esquemas de placas de bornes, conexións e ennobelamentos segundo as normas.
CA1.3 Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de máquinas eléctricas rotativas.
CA1.4 Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.
CA1.5 Utilizouse simboloxía normalizada.
CA1.6 Redactouse documentación técnica.
CA1.7 Analizáronse documentos convencionais de mantemento de máquinas.
CA1.8 Realizouse un parte de traballo tipo.
CA1.9 Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
CA1.10 Respectáronse os tempos previstos nos deseños.
CA1.11 Respectáronse os criterios de calidade establecidos.

4.4.e) Contidos

Contidos
Simboloxía normalizada e convencionais de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Planos e esquemas eléctricos normalizados: tipoloxía.
Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.
Aplicación de programas informáticos de debuxo técnico e cálculo de instalacións.
Elaboración de plans de mantemento e montaxe de máquinas eléctricas rotativas.
Elaboración de informes realizados en mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
Normativa e regulamentación.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Construción de máquinas eléctricas rotativas	45

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta máquinas eléctricas rotativas, ensablado os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Seleccionouse o material de montaxe, as ferramentas e os equipamentos.
CA2.2 Identificouse cada peza da máquina e a súa ensamblaxe.
CA2.3 Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos característicos dun taller de bobinaxe.
CA2.4 Realizáronse bobinas da máquina.
CA2.5 Ensambláronse bobinas e demais elementos das máquinas.
CA2.6 Conectáronse as bobinaxes rotórica e estatórica.
CA2.7 Montáronse as vasoiriñas e os aros rozantes, e conectáronse aos seus bornes.
CA2.8 Probase o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
CA2.9 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA2.10 Respectáronse criterios de calidade.

4.5.e) Contidos

Contidos
Xeneralidades, tipoloxía e constitución de máquinas eléctricas rotativas.
0Ensaos normalizados de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna: normativa, técnicas, equipamentos e ferramentas.
Normas de seguridade utilizadas na montaxe de máquinas rotativas.
Constitución: partes fundamentais; elementos fixos e móbiles; conxuntos mecánicos.
Características funcionais, construtivas e de montaxe.
Valores característicos (potencia, tensión, velocidade, rendemento, etc.). Placas de características.
Curvas características das máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna.
Procesos de montaxe e desmontaxe de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna: equipamentos e ferramentas.
Circuitos magnéticos: rotor e estator.
Ennobelamentos rotóricos e estatóricos.



Contidos
Conexión interior das bobinaxes e da placa de bornas.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Mantemento e reparación de máquinas eléctricas rotativas	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Mantén e repara máquinas eléctricas rotativas, e realiza comprobacións e axustes para a posta en servizo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas rotativas.
CA3.2 Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
CA3.3 Localizouse a avaría e propuxéronse solucións.
CA3.4 Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.
CA3.5 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
CA3.6 Reparouse a avaría.
CA3.7 Verificouse o funcionamento da máquina por medio de ensaios.
CA3.8 Substituíronse vasoiriñas, chumaceiras, etc.
CA3.9 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA3.10 Respectáronse criterios de calidade.
CA5.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
CA5.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Descríbense os elementos de seguridade das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizad
CA5.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.6.e) Contidos

Contidos
Técnicas de mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
Equipamentos e ferramentas.
Diagnóstico e reparación de máquinas eléctricas rotativas: técnicas de localización de avarías e ferramentas empregadas.
Normas de seguridade utilizadas na construción e no mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
Identificación de riscos.
Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
Equipamentos de protección individual.
Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Manobras nas máquinas eléctricas rotativas	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Realiza manobras características en máquinas rotativas, para o que interpreta esquemas e aplica técnicas de montaxe.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Preparáronse as ferramentas, os equipamentos, os elementos e os medios de seguridade.
CA4.2 Encaixáronse mecanicamente as máquinas.
CA4.3 Seleccionouse o automatismo cos circuitos de mando e forza, para as manobras de arranque e inversión.
CA4.4 Conectáronse as máquinas aos circuitos.
CA4.5 Medíronse magnitudes eléctricas.
CA4.6 Analizáronse resultados de parámetros medidos.
CA4.7 Tívoise en conta a documentación técnica.
CA4.8 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA4.9 Respectáronse criterios de calidade.
CA4.10 Elaborouse un informe das actividades realizadas e os resultados obtidos.

4.7.e) Contidos

Contidos
Regulación e control de xeradores de corrente continua rotativos.
Arranque e control de motores de corrente continua.
Regulación e control de alternadores.
Arranque e control de motores de corrente alterna.
Acoplamento de motores e alternadores.
Aplicacións industriais de máquinas eléctricas rotativas.
Normas de seguridade utilizadas en instalacións de máquinas eléctricas rotativas.

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

Este módulo de Máquinas eléctricas, consta de dúas unidades formativas: Transformadores e Máquinas rotativas. Estas unidades formativas artículanse nun total de sete unidades didácticas. Para acadar unha avaliación positiva no módulo é preciso ter avaliación positiva nas sete unidades anteriores.

A cualificación obtida na primeira avaliación corresponde aproximadamente ás catro primeiras unidades didácticas.

Segundo a normativa vixente, a nota a poñer na terceira avaliación será de aprobado se o alumno aproba completamente o módulo. Ademais esta nota terá que ser a mesma ca nota da avaliación final. Se o alumno non aproba o módulo na súa totalidade, a nota da terceira avaliación terá que ser suspenso.

Prácticas na aula

=====

O alumno terá que realizar todas as prácticas e traballos propostos. Considérase que a práctica está realizada cando estea funcionando correctamente e a documentación achegada sexa aceptada como favorable. Para a cualificación da práctica empregárase o seguinte baremo:

- Moi Ben (favorable) --> 4
- Ben (favorable) --> 3
- Suficiente (favorable) --> 2
- Mal (pendente) --> 1
- Moi Mal (pendente) --> 0

Non se pode iniciar unha práctica se o alumno non entrega a documentación esixida previamente. Hai que ter en conta que o alumno deberá desenvolver a práctica segundo a documentación que deberá realizar el mesmo. Posteriormente á execución da práctica, terá que entregar documentación relacionada coa execución da mesma e dos ensaios.

A realización destas prácticas cunha nota favorable é imprescindible para aprobar o módulo profesional e para poder realizar os exames parciais do módulo profesional.

Construción, ensaio e mantemento da máquina

A práctica vaise avaliar seguindo o baremo anterior. Como se ve é unha escala de 0 a 4. Un 4 se obtén cando a execución da práctica cumpre á perfección as normas e as indicacións de montaxe, ensaio, etc, onde os elementos están correctamente colocados, aparafusados, etc, e non cabe facerlle ningunha observación. Hai que ter en conta que hai casos en que a corrección dun elemento é moi dificultosa tanto desde o punto de vista de tempo como económico e se pode aceptar o seu estado, pero non levaría un 4. Un 3 se obtén cando hai elementos que superan folgadoamente as normas, indicacións, etc, pero aprécianse pequenas irregularidades que se ben non afectan ao funcionamento xeral da máquina, si poden

provocar pequenos desequilibrios tanto no funcionamento da mesma, como perturbacións na rede eléctrica, erros de montaxe dos ensaios que teñen que ser corrixidos polo profesor, etc. Un 2, equivalente a un suficiente, corresponde a situacións onde o resultado cumpre os mínimos para dar por válida a máquina e os ensaios, pero o alumno cometeu erros que obrigaron a desbotar elementos terminais desenvolvidos e que houbo que volver crear, os ensaios amosan que a máquina ten desequilibrios que poñen á mesma nos límites de tolerancia segundo a normativa, etc. Un 1 corresponde a unha máquina que non cumpre a normativa, ou que non funciona, quentamento excesivo, etc. A máquina rematouse pero non funciona, os ensaios amosan que está fóra de norma, etc. Un 0 é para casos en que a máquina non se rematou e lóxicamente é un produto inacabado.

Documentación asociada á práctica

Unha documentación que conteña erros que ou ben daría lugar a unha máquina que non cumpra a normativa, non funcione, os resultados dos ensaios sexan incorrectos, omita apartados esenciais, etc, non se pode dar por válida.

Vaise ter en conta tanto os resultados matemáticos, físicos, construtivos, etc asociados á construción, execución, ensaios, etc, como a súa presentación en aspectos como que sexa lexible, que non teña moitas faltas de ortografía, os apartados e a información dos mesmos estea ordenados, os esquemas estean ben confeccionados, as gráficas estean proporcionadas ás magnitudes representadas, etc.

A avaliación correspondente á documentación farase seguindo o baremo anterior. Un 4 corresponde a un documento que está perfecto, a información é clara, lexible, os datos son correctos, os elementos gráficos están moi ben executados, todo está ordenado. Para un 3 aprécianse erros na estrutura do documento, omite algún dato de escasa importancia como número de serie dos aparellos de medida, marca e modelo dos mesmos, etc, erros pouco relevante nos esquemas, nas gráficas, etc. Un 2 na documentación indica que só dá a información mínima para poder construír a máquina, dos ensaios só aporta os resultados obtidos nos aparellos de medida, etc. Cometeu algún erro nalgunha gráfica non significativo, a estrutura ten algún desorde, hai algún erro de ortografía, etc. Un 1 implica que o documento non se acepta e terá que ser corrixido. Neste caso o documento ten erros de estrutura, con desorde que impide seguir de modo fluído o proceso de construción, ensaios, etc. Hai bastantes erros de ortografía, é difícil de ler, omite información necesaria para construír, manter e ensaiar a máquina, falta algún apartado, etc. O documento é avaliado cun 0 no caso de ser un documento que non sirva para construír, manter e ensaiar a máquina, falten apartados do mesmo, non ten estrutura definida. Os esquemas e as gráficas son incorrectas, falta información relevante como o nome do alumno, o material empregado, resultados obtidos nalgún ensaio, está incompleto, é ilexible, etc.

Exames escritos

=====

Ademais das prácticas, o alumno deberá responder por escrito a cuestión tanto teóricas como prácticas sobre a materia. Estas cuestións están en relación cos criterios de avaliación (CA) das unidades didácticas. Para superar cada unidade didáctica, terá que ter aprobados os exames escritos relacionados coa mesma. Cada exame puntuarase de 0 a 10. O alumno deberá obter como mínimo 5 puntos para poder aprobar o exame.

Avaliación da unidade didáctica

=====

No apartado 4.d), por cada unidade didáctica, establécense os criterios de avaliación (CA). Se un CA pertence aos mínimos esixibles e non se obtén unha avaliación positiva, a avaliación da unidade didáctica será negativa. Cando se utilice o baremo indicado máis arriba (de 0 a 4) hai que

multiplicar a nota numérica dese baremo polo factor de 2,5.

A cada CA se lle asigna unha puntuación, que se vai obter das seguintes fontes: práctica na aula desenvolvida coas máquinas, documentación elaborada polo alumno, exercicios feitos tanto na aula como fóra dela, exames escritos, etc.

Cando nun mesmo CA concorran varias notas, entón:

* se a orixe destas notas é de prácticas ou documentación: haberá unha única nota debida a prácticas/documentación dentro do CA. Se hai algunha nota suspensa, a nota será a media aritmética. Pero se todas son aprobadas, potenciase o maior traballo do alumno en facer máis máquinas. Para isto calcúlase a media aritmética destas notas, M. Despois divídese cada nota polo dobre da media, $2 \cdot M$ e se van sumando. Finalmente súmase M. O valor final non poderá ser maior de 10.

Nota práctica/documentación = $M + n1/(2 \cdot M) + n2/(2 \cdot M) + \dots$

Se por exemplo un alumno fai dúas máquinas, e nos bobinados obtén un 5 en cada máquina, a nota por bobinados é de 6. Outro alumno fixo dúas máquinas e obtivo un 7,5 e 2,5, a súa nota é de 5 (só se fai a media aritmética, xa que ten unha nota suspensa).

* a nota asociada ao CA será a media aritmética das mesmas. Hai que ter en conta o indicado no punto anterior, cando hai varias notas por prácticas/documentación, só conta por unha.

Á puntuación dos CA se lle vai aplicar o peso (%) correspondente tal e como figura no apartado 4.d). A suma de todos os CA multiplicada polo seu peso, dá a nota da unidade didáctica. Se hai algún CA con nota inferior a 5 que pertenza aos mínimos esixibles, haberá que vixiar que a puntuación da unidade didáctica sexa inferior a 5, corrixíndoa se fose preciso.

Unidade formativa

=====

Unha unidade formativa está divida en varias unidades didácticas. Cando se superen todas as unidades didácticas asociadas a unha unidade formativa, a unidade formativa estará aprobada. Isto terá efecto de cara a recuperar a unidade formativa no período de recuperación.

Nota final do módulo

=====

O módulo estará aprobado cando todas as unidades didácticas estean aprobadas e consecuentemente todas as unidades formativas. Para determinar o seu valor numérico haberá que multiplicar a puntuación de cada unidade didáctica polo peso (%) asociado á mesma, segundo consta no apartado 4.d). O seu valor terá que ser un número enteiro, polo que se redondeará o seu valor ao enteiro máis próximo. De ter suspensa algunha unidade didáctica a nota terá que ser 4 ou menor.

Mínimos esixibles

=====

No apartado 4.d) veñen indicados os CA que se consideran como mínimo esixible.

As prácticas que hai que realizar como mínimo para obter unha avaliación positiva son:

- UF de Transformadores: transformador monofásico.
- UF de Máquinas rotativas: motor trifásico.

No caso de confinamento polo covid-19

=====

Neste módulo empregaremos a aula virtual dende o inicio do curso. As tarefas que non son precisas entregar en papel sempre se soben a aula virtual. Isto favorece moito a adaptación do grupo a situación de confinamento, permitido traballar dun xeito telemático.

Compre adaptar as PE probas escritas, por probas online, cuestionarios ou preguntas que se fan agora a través da aula virtual. Polo tanto alí onde tiñamos un instrumento de avaliación como PE, entendese que agora pasa a ser un cuestionario online ou a entrega dun traballo que poida subirse a aula virtual. Tamén facemos observación do alumnado mediante conexións remotas durante o confinamento coa aplicación CISCO-WEBEX da Conselleira.

Para a avaliación e tendo en conta as instrucións do inicio do curso 2020-2021, durante o confinamento, a materia impartida so pode ter unha avaliación positiva que favoreza o alumnado e en ningún caso se pode prexudicar a un alumno por ter problemas de conectividade ou falta de recursos informáticos.

Para o contacto co profesorado empregárase a aula virtual que se usará desde o inicio do curso.

Realización de todas as prácticas e traballos propostos. A práctica estará realizada cando sexa entregada no tempo acordado e aceptada como favorable. Para a cualificación da práctica empregárase o seguinte baremo:

- Moi Ben (favorable) --> 4
- Ben (favorable) --> 3
- Suficiente (favorable) --> 2
- Mal (pendente) --> 1
- Moi Mal (pendente) --> 0

A entrega e realización das prácticas cunha nota favorable e imprescindible para aprobar o módulo profesional e para poder realizar os exames parciais (PE) do módulo profesional. O número mínimo de prácticas vira determinado polo número realizado durante o período a avaliar pola maioría do alumnado asistente e determinarase en cada período segundo o ritmo de aprendizaxe do grupo. Para a realización dos cálculos co resto de notas das PE o resultado numérico destas practicas multiplícase por 2,5. Sobre este resultado numérico realizarase un calculo medio tendo en conta o número de prácticas.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Entregar ou rematar os traballos pendentes de realizar.

Ao remate do período de docencia, estableceranse probas teórico/prácticas de recuperación.

Para o alumnado que teña o módulo pendente logo de realizada a segunda avaliación parcial, o profesor realizará un informe de avaliación individualizado que servirá para o deseño das correspondentes actividades de recuperación. Non obstante, se o módulo foi superado a cualificación final coincidirá coa obtida na segunda avaliación parcial.

O informe individualizado incluírá as unidades formativas pendentes de superar.

Para cada unidade incluírase:

- Actividades a realizar
- Contidos mínimos
- Criterios de avaliación.
- Data da proba escrita.

Para acadar unha avaliación positiva en cada UF, todos os traballos asociados á mesma terán que estar entregados e ter unha avaliación positiva, e as probas escritas terán que ter todas unha avaliación positiva. De non ser o caso, a avaliación final do módulo será negativa.

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

Como norma xeral, o número de faltas que implica a perda do dereito á avaliación continua nun determinado módulo será do 10% respecto da súa duración total. En concreto, neste módulo que comprende 123 horas, o 10% son 12 horas que corresponde con 15 sesións lectivas.

Para tales efectos e con carácter previo, o centro enviará un apercibimento ao alumno ou á alumna cando as faltas de asistencia do módulo superen o 6% respecto da súa duración total. Nel indicárase que perderá o dereito á avaliación continua no módulo de acumular un 10% de faltas de asistencia con respecto a súa duración total. Cando as faltas de asistencia alcancen a citada porcentaxe se comunicará a perda do dereito á avaliación continua. Na secretaría do centro deberá quedar constancia do apercibimento e da comunicación da perda do dereito á avaliación continua.

O alumnado que teña perdido o dereito á avaliación continua terá dereito a unha proba final extraordinaria dos contidos mínimos da materia do módulo no mes de xuño. Esta proba poderá estar dividida en tantas partes coma unidades formativas. Será de tipo teórico-práctico. A proba basearase nos criterios de avaliación correspondentes a cada unidade formativa. Na parte práctica terá que bobinar tanto un transformador monofásico como un motor trifásico de gaiola de esquío. Ademais terá que entregar a documentación previa á construción destas máquinas como dos ensaios das mesmas. Para obter unha avaliación positiva na parte práctica as dúas máquinas anteriores terán que funcionar correctamente, superar os ensaios e a documentación entregada terá que ser correcta.

No caso de confinamento polo covid-19

=====

O alumnado que teña perdido o dereito á avaliación continua ou aquel que con algunha parte suspensa non queira acollerse o procedemento de recuperación do apartado 6.a, terá dereito a unha proba final extraordinaria, a celebrar nunha data da semana do 15 de xuño, dos contidos mínimos da materia do módulo.

Esta proba poderá ser telemática ou presencial dependendo da evolución da situación sanitaria.

En todo caso o alumnado debera poñerse en contacto co profesor do módulo para acordar a data da proba e que sexa asesorado en canto o sistema a empregar na proba e facilitar os medios que fosen precisos para a realización da mesma. Para o contacto co profesorado empregárase a aula virtual que se usará desde o inicio do curso.

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

En primeiro lugar, levarase a cabo un proceso de avaliación continua no que debe terse en conta a actualización permanente que é necesario ter da normativa e das innovacións tecnolóxicas que os contidos do módulo sofren ao longo do curso. Polo tanto, ao final de cada curso escolar as modificacións na programación serán discutidas e consensuadas entre o profesorado do ciclo formativo e presentadas despois no Departamento.

En segundo lugar, realizarase un control do grao de cumprimento das actividades programadas por parte do profesor. Con respecto ao cumprimento da programación farase un control diario da materia impartida levando a cabo un diario de aula no cal se reflicten as actividades realizadas e serve como instrumento de comparación coa programación teórica para ver as posibles causas e as correccións pertinentes por parte do profesor.

A maiores cada departamento realizará cunha frecuencia mínima mensual, o seguimento das programacións de cada módulo, no cal se reflectirá o grao de cumprimento con respecto a programación e a xustificación razoada no caso de desviacións. Levantarase acta de dito control.

Como instrumento de avaliación da propia práctica docente, elaboraranse enquisas os alumnos para poder levar a cabo esta avaliación.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Cuestionario inicial e sesión de avaliación inicial levada a cabo polo equipo docente

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

Trátase de expor alternativas para aquel alumnado que non consigan os obxectivos das actividades ou, pola contra, que alcance sobradamente os obxectivos previstos, ou aquel alumnado con discapacidade físicas ou psíquicas.

A adaptación curricular derivada da diversidade de aprendizaxe, pasa fundamentalmente polo profesor como medio de asesoramento cara aos alumnos. Este tratará de homoxeneizar o grupo a través das súas observacións, unha acción repetida de conceptos, aclaración de dúbidas, explicacións individualizadas, demostracións máis personalizadas, cambio do método seguido, por medio de recursos didácticos con maior desglose de contidos e fundamentalmente que o alumno repita procesos mal executados será fundamental para que se consigan os coñecementos, procedementos e aptitudes mínimos esixibles propostos nas unidades de traballo.

Outra alternativa a ofrecer pasa sobre o eixo central de contidos mínimos esixibles ás unidades de traballo, de maneira que os alumnos que

consigan sobradamente as capacidades desprácese a contidos complementarios da unidade proposta, e os alumnos que non asimilen os contidos mínimos, desprácese a un resumo de conceptos básicos por cada un dos contidos mínimos esixibles. O grao de contidos virá marcado polo cuestionario de consecución de obxectivos mínimos.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Na normativa educativa establécese que un dos principios nos que se inspira o sistema educativo será: A transmisión e posta en práctica de valores que favorezan a liberdade persoal, a responsabilidade, a cidadanía democrática, a solidariedade, a tolerancia, a igualdade, o respecto e a xustiza, así como que axuden a superar calquera tipo de discriminación.

Ademais establécese como un dos fins sobre os que se orientará o sistema educativo a consecución de: A formación para a paz, o respecto aos dereitos humanos, a vida en común, a cohesión social, a cooperación e solidariedade entre os pobos así como a adquisición de valores que propicien o respecto cara aos seres vivos e o medio ambiente, en particular ao valor dos espazos forestais e o desenvolvemento sustentable.

A sociedade require algo máis que persoas adestradas para a función específica do mundo do traballo. Necesita profesionais con motivacións e capacidades para a actividade creadora e independente, tanto no desempeño laboral como investigativo, ante os desafíos do coñecemento e información científico-técnica e da realización do seu ideal social e humano.

Son tres as condicións para a educación en valores en Formación Profesional:

- Primeira: coñecer ao estudante en canto a: determinantes internas da personalidade (intereses, valores, concepción do mundo, motivación, etc.); actitudes e proxecto de vida (o que pensa, o que desexa, o que di e o que fai).
- Segunda: coñecer o contorno ambiental para determinar o contexto de actuación (posibilidades de facer).
- Terceira: definir un modelo ideal de educación.

A educación en valores na Formación Profesional está dirixida cara ao desenvolvemento da cultura profesional. Os novos fenómenos e procesos que a sociedade contemporánea procrea, as interrogantes, expectativas e incertezas sobre o futuro da humanidade, fan da análise e a reflexión un imperativo para definir desde unha perspectiva estratéxica e conxuntural o desenvolvemento social de cada nación.

A personalidade maniféstase a través do conxunto de trazos presentes no individuo, na actividade profesional, nos marcos de determinada comunidade e contexto; exemplos diso son:

- Aprecio á actividade profesional.
- Sentido de respecto socioprofesional.
- Estilo de procura profesional creativo-innovador.

A formación e o desenvolvemento de valores profesionais debe partir do modelo do profesional, da cultura profesional. O modelo de formación do profesional debe ser sistémico e pluridimensional, contendo en si o sistema de valores da profesión.

Modelo de formación del profesional

Dimensións --> Valores que se forman

Cognitiva --> Saber

Técnica --> Eficacia

Ética --> Dignidade

Estética --> Sensibilidade

Neste modelo de valores profesionais considérase valor supremo a dignidade profesional, que se refire ao desenvolvemento do exercicio da profesión.

Educación en valores é, en definitiva, educar na consciencia e para a consciencia persoal, moral e social.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Como actividades complementarias ás que se poidan realizar no aula, prevese a realización de visitas a talleres de bobinados. Hai que ter en conta que o Centro non dispón de dotación para poder realizar determinadas prácticas, polo que sería interesante que os alumnos, polo menos, puidésenas ver realizalas.

Realizar visitas a exposicións e certames que se realicen de fabricantes de aparellos eléctricos durante o presente curso escolar.

10. Outros apartados

10.1) Comunicación ao alumnado sobre a programación

Nos primeiros días de curso se lle dará lectura da programación ao alumnado de todos os seus apartados. Ao remate da mesma ou durante a súa lectura, o alumnado poderá solicitar aclaracións sobre a mesma. Unha vez rematada a lectura e se o alumnado non ten dúbidas da mesma, procederá a asinar nunha folla co seu nome, no que indicará que o profesor lle deu a coñecer a programación do módulo.