

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2022/2023

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE04	Mantemento electrónico	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1058	Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamento electrónico	2022/2023	6	187	187
MP1058_12	Deseño e simulación de circuitos	2022/2023	6	60	60
MP1058_22	Montaxe e posta a punto de circuitos electrónicos	2022/2023	6	127	127

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ALFONSO MIGUÉNS FONTANO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

O módulo profesional que nos ocupa consiste no deseño, simulación e construción de prototipos electrónicos, necesario para adquirir o título de Técnico superior en mantemento electrónico, correspondente á familia profesional de Electricidade - Electrónica. Este módulo é impartido no primeiro curso deste ciclo.

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

- Utilización de programas de deseño (EDA) e técnicas de fabricación.
- Construción de placas de circuitos impresos.
- Mecanización de prototipos de placas e equipamentos electrónicos.
- Montaxe de compoñentes electrónicos en placas de circuito impreso.
- Montaxe de conectadores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Reparación de circuitos electrónicos e substitución de compoñentes.
- Verificación do funcionamento de prototipos de circuitos electrónicos.
- Utilización de equipamentos de medida e os seus accesorios.

A normativa de referencia desta programación didáctica é o Decreto 135/2013, do 18 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo.

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	Edición e creación de esquemas de circuitos electrónicos.	Debuxar esquemas de circuitos electrónicos, interpretando especificacións de deseño e manexando software específico de CAD electrónico.	25	12
2	Simulación de circuitos electrónicos.	Simular o funcionamento de circuitos electrónicos, contrastando os resultados obtidos coas especificacións e realizando propostas de mellora.	25	12
3	Proxecto de creación e simulación dun circuito electrónico.	Elaborar un proxecto no cal crea un esquema dun circuito electrónico e simula o seu funcionamento.	10	10
4	Prevención de riscos	Medidas de protección e protocolos para o traballo seguro.	6	5
5	Obtención das placas de circuito impreso	Obter placas de circuito impreso utilizando o software específico, xustificando a solución en función das características do circuito electrónico.	48	18
6	Proxecto de deseño e obtención dunha placa PCB.	Elaborar un proxecto no cal obtén unha placa de circuito impreso a partir dunhas especificacións de deseño.	13	10
7	Mecanizado de placas	Construir as placas de circuito impreso aplicando técnicas de mecanizado, soldadura e acabamento.	32	15
8	Posta a punto dos circuitos electrónicos.	Poñer a punto os circuitos electrónicos, xustificando os axustes e as verificacións realizados nos bloques e/ou elementos do circuito.	15	8
9	Proxecto final dun circuito electrónico.	Elaborar un proxecto no cal desenvolve todo o proceso de fabricación dun circuito impreso.	13	10

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Edición e creación de esquemas de circuitos electrónicos.	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Debuxa esquemas de circuitos electrónicos, interpretando especificacións de deseño e manexando software específico de CAD electrónico.	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 Obtívose a información para a realización dos esquemas ou planos das especificacións de deseño.
CA1.2 Organizouse a estrutura e os recursos que cumpra utilizar de acordo co programa de deseño.
CA1.3 Establecéronse xerarquías, se procede.
CA1.4 Editáronse compoñentes.
CA1.5 Creáronse compoñentes personalizados.
CA1.6 Colocáronse compoñentes utilizando librarías.
CA1.7 Debuxáronse alimentacións e terras.
CA1.8 Debuxáronse liñas e/ou buses de conexión entre os compoñentes.
CA1.9 Identificáronse os compoñentes polos seus nomes e/ou valores.
CA1.10 Verificouse que o esquema estea libre de violacións eléctricas.

4.1.e) Contidos

Contidos
Interpretación de esquemas, planos e especificacións de deseño.
Manexo de programas de CAD electrónico: Xerarquías. Edición de compoñentes. Creación de compoñentes personalizados. Utilización de librarías. Liñas e/ou buses de conexión. Verificación de violacións eléctricas.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Simulación de circuitos electrónicos.	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Simula o funcionamento de circuitos electrónicos, contrasta os resultados obtidos coas especificacións e realiza propostas de mellora.	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 Realizáronse simulacións (informáticas e/ou montaxes en placas de inserción rápida) dos circuitos electrónicos.
CA2.2 Comparáronse os resultados obtidos nas simulacións coas especificacións dos circuitos.
CA2.3 Elaboráronse propostas de modificacións.
CA2.4 Introducíronse nas simulacións as modificacións propostas.
CA2.5 Verificouse a resposta ás modificacións introducidas.
CA2.6 Elaborouse o esquema ou plano final coas modificacións.

4.2.e) Contidos

Contidos
Simulacións informáticas. Verificación de resultados.
Elaboración de esquemas finais.
Montaxes en placas de inserción rápida.
Equipamentos de medida de sinais de baixa frecuencia. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Outros equipamentos.
Técnicas de axuste e calibración dos equipamentos. Valores mínimo, máximo e medio en RMS da voltaxe e a corrente.
Equipamentos de visualización de sinais.
Instrumentación de medida para comunicacións ópticas.
Equipamentos de medida de sinais de radiofrecuencia. Analizador de espectros.
Verificación de resultados.
Propostas de modificacións.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Proxecto de creación e simulación dun circuito electrónico.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Debuxa esquemas de circuitos electrónicos, interpretando especificacións de deseño e manexando software específico de CAD electrónico.	SI
RA2 - Simula o funcionamento de circuitos electrónicos, contrasta os resultados obtidos coas especificacións e realiza propostas de mellora.	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 Obtívose a información para a realización dos esquemas ou planos das especificacións de deseño.
CA1.2 Organizouse a estrutura e os recursos que cumpra utilizar de acordo co programa de deseño.
CA1.3 Establecéronse xerarquías, se procede.
CA1.4 Editáronse compoñentes.
CA1.5 Creáronse compoñentes personalizados.
CA1.6 Colocáronse compoñentes utilizando librarías.
CA1.7 Debuxáronse alimentacións e terras.
CA1.8 Debuxáronse liñas e/ou buses de conexión entre os compoñentes.
CA1.9 Identificáronse os compoñentes polos seus nomes e/ou valores.
CA1.10 Verificouse que o esquema estea libre de violacións eléctricas.
CA2.1 Realizáronse simulacións (informáticas e/ou montaxes en placas de inserción rápida) dos circuitos electrónicos.
CA2.2 Comparáronse os resultados obtidos nas simulacións coas especificacións dos circuitos.
CA2.3 Elaboráronse propostas de modificacións.
CA2.4 Introducíronse nas simulacións as modificacións propostas.
CA2.5 Verificouse a resposta ás modificacións introducidas.
CA2.6 Elaborouse o esquema ou plano final coas modificacións.

4.3.e) Contidos

Contidos
Interpretación de esquemas, planos e especificacións de deseño.
Manexo de programas de CAD electrónico: Xerarquías. Edición de compoñentes. Creación de compoñentes personalizados. Utilización de librarías. Liñas e/ou buses de conexión. Verificación de violacións eléctricas.

Contidos

Simulacións informáticas. Verificación de resultados.

0Elaboración de esquemas finais.

Montaxes en placas de inserción rápida.

Equipamentos de medida de sinais de baixa frecuencia. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Outros equipamentos.

Técnicas de axuste e calibración dos equipamentos. Valores mínimo, máximo e medio en RMS da voltaxe e a corrente.

Equipamentos de visualización de sinais.

Instrumentación de medida para comunicacións ópticas.

Equipamentos de medida de sinais de radiofrecuencia. Analizador de espectros.

Verificación de resultados.

Propostas de modificacións.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Prevenición de riscos	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios.
CA4.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas.
CA4.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas.
CA4.4 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridos.
CA4.5 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA4.6 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.4.e) Contidos

Contidos
Normas de prevención de riscos.
Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.
Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos.
Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos.
Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc.
Normas de seguridade nas operacións con adhesivos.
Condições de seguridade do posto de traballo.
Ergonomía na realización das operacións.
Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.
Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Obtención das placas de circuíto impreso	48

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Obtén placas de circuíto impreso utilizando software específico, e xustifica a solución en función das características do circuíto electrónico.	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 Tivéronse en conta no deseño as características do circuíto (intensidade, frecuencia, etc.).
CA1.2 Realizouse o deseño da placa mediante programas específicos.
CA1.3 Realizáronse correccións manuais, se procede.
CA1.4 Aplicáronse estratexias no deseño para reducir tempos e custos.
CA1.5 Selecionouse o tipo de placa, de acordo coas características do circuíto.
CA1.6 Preparouse a placa para a óptima transferencia das pistas.
CA1.7 Transferíronse as pistas á placa.
CA1.8 Eliminouse da placa o material sobrante.
CA1.9 Realizáronse as probas de fiabilidade da placa.
CA1.10 Preparouse a placa para a inserción de compoñentes e elementos do circuíto.

4.5.e) Contidos

Contidos
Utilización de ferramentas informáticas de deseño, edición e captura asistida por computador. Xestión de ficheiros. Tipos de ficheiros de produción CNC: máscara de soldadura, máscara de pistas, máscara de serigrafía, etc.
Documentación técnica para a realización da placa. Esquema eléctrico. Dimensións. Tipo de placa. Baquelita, fibra de vidro dobre cara, etc.
Técnicas de obtención de fotolito. Materiais fotosensibles.
Materiais fotosensibles para circuíto impresos. Características. Máquinas para a insolaxe. Técnicas de insolaxe. Precaucións e medidas de seguridade no uso de luz ultravioleta.
Fotogravado mediante fotomecánica e gravado químico. Atacamento da placa. Extracción de gases.
Impresión serigráfica con tintas resistentes ao gravado.
Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa. Comprobación visual.
Medidas de seguridade na manipulación de produtos químicos. Equipamentos de protección individual.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Proxecto de deseño e obtención dunha placa PCB.	13

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Obtén placas de circuíto impreso utilizando software específico, e xustifica a solución en función das características do circuíto electrónico.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Tivéronse en conta no deseño as características do circuíto (intensidade, frecuencia, etc.).
CA1.2 Realizouse o deseño da placa mediante programas específicos.
CA1.3 Realizáronse correccións manuais, se procede.
CA1.4 Aplicáronse estratexias no deseño para reducir tempos e custos.
CA1.5 Selecionouse o tipo de placa, de acordo coas características do circuíto.
CA1.6 Preparouse a placa para a óptima transferencia das pistas.
CA1.7 Transferíronse as pistas á placa.
CA1.8 Eliminouse da placa o material sobrante.
CA1.9 Realizáronse as probas de fiabilidade da placa.
CA1.10 Preparouse a placa para a inserción de compoñentes e elementos do circuíto.

4.6.e) Contidos

Contidos
Utilización de ferramentas informáticas de deseño, edición e captura asistida por computador. Xestión de ficheiros. Tipos de ficheiros de produción CNC: máscara de soldadura, máscara de pistas, máscara de serigrafía, etc.
Documentación técnica para a realización da placa. Esquema eléctrico. Dimensións. Tipo de placa. Baquelita, fibra de vidro dobre cara, etc.
Técnicas de obtención de fotolito. Materiais fotosensibles.
Materiais fotosensibles para circuitos impresos. Características. Máquinas para a insolaxe. Técnicas de insolaxe. Precaucións e medidas de seguridade no uso de luz ultravioleta.
Fotogravado mediante fotomecánica e gravado químico. Atacamento da placa. Extracción de gases.
Impresión serigráfica con tintas resistentes ao gravado.
Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa. Comprobación visual.
Medidas de seguridade na manipulación de produtos químicos. Equipamentos de protección individual.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Mecanizado de placas	32

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Constrúe circuitos electrónicos, aplicando técnicas de mecanizado, soldadura e acabado.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícanse as precaucións que cumpra ter en conta cos compoñentes electrónicos (patillaxe, encapsulados, temperaturas, etc.).
CA2.2 Soldáronse os compoñentes electrónicos á placa.
CA2.3 Montáronse elementos auxiliares (conectores, disipadores, zócosos, etc.).
CA2.4 Executáronse tarefas de interconexión en conectadores.
CA2.5 Mecanizáronse caixas de prototipos electrónicos para a colocación de elementos (interruptores, sinalización, aparellos de medida, etc.).
CA2.6 Utilizáronse medios de protección contra descargas electrostáticas.
CA2.7 Aplicáronse os criterios de calidade na montaxe.
CA2.8 Utilizáronse as ferramentas específicas para cada tipo de intervención.

4.7.e) Contidos

Contidos
Interpretación de esquemas e planos. Características físicas dos compoñentes. 0Medios de protección contra descargas electrostáticas. Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa. Tecnoloxías de montaxe de placas de circuito impreso. Técnicas de soldadura e desoldadura: convencionais, mixtas e tecnoloxía de montaxe superficial. Tipos de conectadores. Audio. Vídeo. Fibra óptica. Datos. Aplicacións industriais. Ferramentas de montaxe de conectadores e empalme de liñas. Ferramentas de engastadura. Ferramentas de montaxe de conectadores de fibra óptica. Máquinas ferramenta de tradeadura e fresadura para circuitos impresos. Ferramentas de corte: brocas, fresas, etc. Técnicas de fixación de compoñentes e elementos auxiliares da placa. Técnicas de verificación de estándares de mecanizado.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Posta a punto dos circuitos electrónicos.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Pon a punto circuitos electrónicos, xustificando os axustes e as verificacións realizados nos bloques e/ou elementos do circuito.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Cargáronse os programas, o firmware e os parámetros de configuración.
CA3.2 Medíronse parámetros en compoñentes e módulos do circuito.
CA3.3 Visualizáronse sinais de entrada e saída en bloques e compoñentes.
CA3.4 Relacionáronse as medidas e as visualizacións cos valores esperados.
CA3.5 Identificáronse as desviacións respecto ao resultado esperado.
CA3.6 Identificáronse os elementos (hardware ou software) que producen as desviacións.
CA3.7 Xustificáronse as propostas de modificacións e/ou axustes para resolver as desviacións.
CA3.8 Corrixíronse as desviacións.
CA3.9 Realizáronse probas e ensaios de fiabilidade.
CA3.10 Documentáronse as solucións adoptadas.

4.8.e) Contidos

Contidos
Métodos e procedementos de carga de parámetros. Métodos de configuración.
Verificación dos parámetros. Axustes de valores de alimentación. Visualización de sinais. Equipamentos de medida. Aplicacións software. Osciloscopios analóxicos e dixitais.
Sistemas globais de valoración. Métodos de avaliación.
Probas de hipóteses. Fiabilidade de compoñentes e microcircuitos.
Técnicas de verificación do funcionamento e fiabilidade de prototipos. Utilidades de comprobación. Verificación das prestacións do prototipo.
Documentación da posta a punto: procedementos utilizados e resultados obtidos.

4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	Proxecto final dun circuito electrónico.	13

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Obtén placas de circuito impreso utilizando software específico, e xustifica a solución en función das características do circuito electrónico.	SI
RA2 - Constrúe circuitos electrónicos, aplicando técnicas de mecanizado, soldadura e acabado.	SI
RA3 - Pon a punto circuitos electrónicos, xustificando os axustes e as verificacións realizados nos bloques e/ou elementos do circuito.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Tivéronse en conta no deseño as características do circuito (intensidade, frecuencia, etc.).
CA1.2 Realizouse o deseño da placa mediante programas específicos.
CA1.3 Realizáronse correccións manuais, se procede.
CA1.4 Aplicáronse estratexias no deseño para reducir tempos e custos.
CA1.5 Seleccionouse o tipo de placa, de acordo coas características do circuito.
CA1.6 Preparouse a placa para a óptima transferencia das pistas.
CA1.7 Transferíronse as pistas á placa.
CA1.8 Eliminouse da placa o material sobrante.
CA1.9 Realizáronse as probas de fiabilidade da placa.
CA1.10 Preparouse a placa para a inserción de compoñentes e elementos do circuito.
CA2.1 Identificáronse as precaucións que cumpra ter en conta cos compoñentes electrónicos (patillaxe, encapsulados, temperaturas, etc.).
CA2.2 Soldáronse os compoñentes electrónicos á placa.
CA2.3 Montáronse elementos auxiliares (conectores, dissipadores, zócos, etc.).
CA2.4 Executáronse tarefas de interconexión en conectores.
CA2.5 Mecanizáronse caixas de prototipos electrónicos para a colocación de elementos (interruptores, sinalización, aparellos de medida, etc.).
CA2.6 Utilizáronse medios de protección contra descargas electrostáticas.
CA2.7 Aplicáronse os criterios de calidade na montaxe.
CA2.8 Utilizáronse as ferramentas específicas para cada tipo de intervención.

Criterios de avaliación
CA3.1 Cargáronse os programas, o firmware e os parámetros de configuración.
CA3.2 Medíronse parámetros en compoñentes e módulos do circuíto.
CA3.3 Visualizáronse sinais de entrada e saída en bloques e compoñentes.
CA3.4 Relacionáronse as medidas e as visualizacións cos valores esperados.
CA3.5 Identificáronse as desviacións respecto ao resultado esperado.
CA3.6 Identificáronse os elementos (hardware ou software) que producen as desviacións.
CA3.7 Xustificáronse as propostas de modificacións e/ou axustes para resolver as desviacións.
CA3.8 Corrixíronse as desviacións.
CA3.9 Realizáronse probas e ensaios de fiabilidade.
CA3.10 Documentáronse as solucións adoptadas.

4.9.e) Contidos

Contidos
Utilización de ferramentas informáticas de deseño, edición e captura asistida por computador. Xestión de ficheiros. Tipos de ficheiros de produción CNC: máscara de soldadura, máscara de pistas, máscara de serigrafía, etc. Documentación técnica para a realización da placa. Esquema eléctrico. Dimensións. Tipo de placa. Baquelita, fibra de vidro dobre cara, etc. Técnicas de obtención de fotolito. Materiais fotosensibles. Materiais fotosensibles para circuitos impresos. Características. Máquinas para a insolaxe. Técnicas de insolaxe. Precaucións e medidas de seguridade no uso de luz ultravioleta. Fotogravado mediante fotomecánica e gravado químico. Atacamento da placa. Extracción de gases. Impresión serigráfica con tintas resistentes ao gravado. Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa. Comprobación visual. Medidas de seguridade na manipulación de produtos químicos. Equipamentos de protección individual. Interpretación de esquemas e planos. Características físicas dos compoñentes. OMedios de protección contra descargas electroestáticas. Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa. Tecnoloxías de montaxe de placas de circuíto impreso. Técnicas de soldadura e desoldadura: convencionais, mixtas e tecnoloxía de montaxe superficial. Tipos de conectadores. Audio. Vídeo. Fibra óptica. Datos. Aplicacións industriais. Ferramentas de montaxe de conectadores e empalme de liñas. Ferramentas de engastadura. Ferramentas de montaxe de conectadores de fibra óptica. Máquinas ferramenta de tradeadura e fresadura para circuitos impresos. Ferramentas de corte: brocas, fresas, etc. Técnicas de fixación de compoñentes e elementos auxiliares da placa.

Contidos

Técnicas de verificación de estándares de mecanizado.

Métodos e procedementos de carga de parámetros. Métodos de configuración.

Verificación dos parámetros. Axustes de valores de alimentación. Visualización de sinais. Equipamentos de medida. Aplicacións software. Osciloscopios analóxicos e dixitais.

Sistemas globais de valoración. Métodos de avaliación.

Probos de hipóteses. Fiabilidade de compoñentes e microcircuitos.

Técnicas de verificación do funcionamento e fiabilidade de prototipos. Utilidades de comprobación. Verificación das prestacións do prototipo.

Documentación da posta a punto: procedementos utilizados e resultados obtidos.

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

5.1. Mínimos exigibles:

- Interpretou esquemas eléctricos, manexou a simboloxía diversa usada en electrónica, e coñeceu os diversos compoñentes electrónicos.
- Editou e creou esquemas cun programa de CAD electrónico.
- Simulou circuitos cun programa de CAD electrónico.
- Editou e creou deseños PCB co mesmo programa.
- Elaborou placas polo método de insolación para placas fotosensibles.
- Aplicou os procesos de mecanizado das placas e montaxe do circuíto nas mesmas.
- Aplicou os procesos de verificación, control, axustes propios e reparación de un circuíto rematado.
- Empregou programas informáticos usados na edición de esquemas electrónicos.
- Empregou programas informáticos usados na configuración de circuitos impresos.
- Aplicou técnicas de montaxe de placas.
- Aplicou técnicas de soldadura.
- Empregou equipos de medida.

O alumno debe superar todos os mínimos exigibles para poder aprobar o módulo. Se non alcanzara algún deles, a máxima nota final posible é un catro.

5.2. Criterios de cualificación:

- A cualificación será de 1 a 10 puntos, considerándose necesario para superar o módulo a puntuación mínima de 5 puntos, redondeándose as cualificacións ao enteiro máis próximo.
- A avaliación farase por unidades formativas sendo necesario superar cada unha das dúas unidades formativas que o compoñen para superar o módulo.
- A cualificación da unidade formativa 1 coincide coa 1ª avaliación parcial, a cualificación da unidade formativa 2 é a media ponderada das

unidades didácticas que forman a 2ª e 3ª avaliación.

- 1ª avaliación: a nota será a media ponderada das notas das unidades didácticas 1 (35%), 2 (35%) e 3 (30%).
- 2ª avaliación: a nota será a resultante de ponderar as unidades completadas neste período. Para esta avaliación están planificadas as unidades 3 (15%), 4 (55%) e 5 (30%).
- 3ª avaliación: a nota coincidirá coa nota final do módulo se é superior a 5 e obterase aplicando á cualificación de cada unidade formativa a súa ponderación correspondente.

- A cualificación de cada unidade didáctica obterase como suma das puntuacións obtidas nas seguintes partes puntuadas nunha escala de 0 a 10 aplicando a proporción que se indica:

- 1.- Traballos propostos na aula virtual do módulo realizados ao longo do curso e presentados en períodos trimestrais: 30% da nota final.
- 2.- Probas, xa sexan escritas e/ou prácticas: 40% da nota final.
- 3.- Práctica: 30 % da nota final.

- As prácticas realizaranse na aula-taller seguindo as medidas axeitadas para o seu desenvolvemento.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

- Para recuperar o módulo, ademais do exame final de curso, haberá exames de recuperación trimestrais para que os alumnos poidan recuperar aquelas partes que non superaron en cada avaliación.

- Só poderán optar ao exame de fin de curso aqueles alumnos que entregasen todas as tarefas propostas na aula virtual.

- Durante o curso a recuperación das tarefas será automática ca posta ao día e a execución dos traballos sen facer ou feitos deficientemente.

- Alumnado matriculado en segundo curso con este módulo pendente: Faráselle un plan individualizado onde se indicarán as actividades e datas de recuperación a realizar, tendo en conta que a súa sesión de avaliación coincidirá coa sesión de avaliación parcial previa á realización da FCT (de acordo co artigo 30 da Orde do 12 de Xullo 2011). O alumnado que non poida acceder á FCT por non obter unha avaliación positiva neste módulo, poderá recuperalo realizando unha serie de actividades durante o período ordinario de realización da FCT, co obxecto de acadar unha avaliación positiva no mes de xuño. Neste caso aplícase o mesmo que o exposto no apartado anterior.

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

O alumnado que perda o dereito de avaliación continua poderá realizar unha proba extraordinaria de avaliación previa á avaliación final do módulo no mes de xuño, que consistirá en:

- Un exame teórico de toda a materia programada do módulo e que pode constar dun ou varios exercicios.
- Un exame práctico de toda a materia programada do módulo e que pode constar dun ou varios exercicios.

A nota final calcularase da seguinte maneira, en consonancia co exposto no apartado 5:

- O exame práctico valerá o 60% da nota final
- O exame teórico valerá o 40% da nota final

Será condición indispensable para poder realizar a proba práctica a superación da proba escrita, para evitar riscos para o alumnado e os equipos. A dificultade e características das probas serán similares ás realizadas ao longo do curso. A cualificación obtida na devandita proba consignarase na avaliación final de módulos do curso correspondente.

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

O seguimento da programación farase coa aplicación da Xunta ([https:// www.edu.xunta.es/programacions/prv/ProcSeguimento.do](https://www.edu.xunta.es/programacions/prv/ProcSeguimento.do)), cunha frecuencia mínima mensual, anotando propostas xerais de mellora ou comentarios sobre o grao de cumprimento, e poderase particularizar sobre cada una das actividades programadas.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

O equipo docente, en coordinación co profesorado titor, realizará a mediados de outubro unha valoración global do grupo, determinando o grao de homoxeneidade do mesmo, integración, comportamento, grao de interese e predisposición ao traballo, etc.

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

Todos os profesores son conscientes das diferenzas que existen entre os seus alumnos e alumnas; as características persoais de cada un deles, a súa forma de motivarse para optimizar o seu proceso de ensino-aprendizaxe, a súas capacidades intelectuais, o seu entorno familiar, etc. son factores que poden contribuír ao éxito ou fracaso en moitos casos.

Dadas estas diferenzas de aprendizaxe que poden darse entre os alumnos, propóñense as seguintes medidas:

- Elaboración de exercicios complementarios, e con distintos niveis de dificultade e profundización, para aqueles alumnos que o precisen.
- Estimulación do traballo en grupo.
- Cando por limitacións no aula haxa que compartir ordenador, organizaranse os alumnos de tal xeito que colaboren entre eles para unha mellor aprendizaxe.
- No caso de que existan serias dificultades na aprendizaxe, adaptaranse os instrumentos de avaliación empregados, primando aqueles que fomenten as habilidades prácticas do alumno na contorna de traballo, en detrimento das probas escritas tradicionais, de contido máis teórico.

Para que algunhas destas medidas se poidan levar a cabo na práctica é imprescindible que mediante desdobres ou profesores de apoio ou ben que o número de alumnos por profesor sexa o mais baixo posible.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Ademais dos resultados de aprendizaxe do módulo, teranse en conta no desenvolvemento das actividades, a introdución de xeito transversal de aspectos que incidan na aprendizaxe do alumnado sobre a educación en valores, entre outras:

- a igualdade efectiva entre homes e mulleres.

- a prevención da violencia de xénero ou contra persoas con discapacidade.
- os valores inherentes ao principio de igualdade de trato e non discriminación por calquera condición ou circunstancia persoal ou social.
- a prevención e resolución pacífica de conflitos en todos os ámbitos da vida persoal, familiar e social.
- os valores que sustentan a liberdade, a xustiza, a igualdade, o pluralismo político, a paz, a democracia e o respecto aos dereitos humanos.
- o desenvolvemento sostible e o medio ambiente.
- as situacións de risco derivadas da utilización das tecnoloxías da información e da comunicación.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Son as indicadas na programación de actividades do departamento.

Dentro do plan de visitas a empresas e/ou instalacións e visitas a feiras do ramo (propostas e aceptadas polo Departamento) incluídas nos obxectivos xerais do ciclo, os alumnos terán a ocasión de facer as observacións oportunas, e tomar notas de todo o que nelas observen e consideren de interese, tendo sempre en conta as cuestións referentes a seguridade, calidade, situación de elementos, etc., xa que de cada visita que se realice, o alumno terá que facer o correspondente informe, que incluirá, entre outras cousas, unha crítica técnica do observado. Tódolos informes debateranse na clase e logo pasarán a formar parte do dossier de traballos de cada alumno.