

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15001148	As Mariñas	Betanzos	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
MP0233	Electrónica	2023/2024	4	107	128
MP0233_12	Electrónica dixital	2023/2024	4	45	54
MP0233_22	Electrónica analóxica	2023/2024	4	62	74

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	DAVID VIÑAS BECEIRO (Subst.)
Outro profesorado	DAVID VIÑAS BECEIRO

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

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

Hoxe en día a electrónica e parte integrante da maioría dos dispositivos e equipos de consumo da sociedade actual. Tamén no ámbito eléctrico a maioría dos equipos están dotados de compoñentes electrónicos, polo que resulta apropiado coñecer o funcionamento destes. Desde este punto de vista resulta especialmente interesante as aplicacións que empregan electrónica de potencia, tais como variadores de velocidade, inversores e rectificadores.

Por outra parte, a electrónica dixital axudanos a comprender o funcionamento de equipos como autómatas e controladores (relés lóxicos), e permítenos realizar e entender como funcionan os automatismos implementados con compoñentes e dispositivos electrónicos.

Na actualidade existen multitude de aparellos (electrodomésticos, smartphones, cámaras fotográficas, vehículos) incorporan microcontroladores (un vehículo actual de gama media pode incorporar ata 40 microcontroladores). Estes basan o seu funcionamento na dualidade hardware-software.

Polo tanto, aún tendo en conta que é un módulo de iniciación a electrónica, abordárase o módulo tratando de que resulte útil e práctico no momento presente e futuro, deixando a un lado os aspectos académicos tradicionais. O hilo conductor será a plataforma de código aberto Arduino permitíndonos tratar os contidos de xeito transversal e tratando a súa vez a programación do dispositivo tan importante na electrónica actual.

Por impartirse este módulo nun ciclo de Instalacións Eléctricas tamén considero importante tratar os fundamentos da Electrónica de Potencia.

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	Niveis lóxicos. Circuitos Combinacionais.	Estudo dos niveis de voltaxe en circuitos dixitais. Lóxica positiva e negativa. Operadores booleanos na programación de Arduino.	8	8
2	Codificación da información. Tipos de datos.	Código binario e hexadecimal. Conversión. Unidades de información: o bit, o byte e a palabra. Representación de memoria e dos datos. Tipos de datos empregados na linguaxe C+	12	14
3	Circuitos secuenciais.	Implementación de automatismos eléctricos mediante sistemas electrónicos. programados con Arduino.	34	34
4	Compoñentes electrónicos pasivos. Semicondutores. O diodo, O transistor bipolar e o transistor Mosfet.	Compoñentes pasivos (resistencias, potenciómetros, LDR..) Semicondutores: O funcionamento do diodo. Rectificadores e Fontes de alimentación. O transistor traballando en amplificación, corte e saturación. Tensións de base emisor e colector. Ganancia do transistor. corrente de base e corrente colector emisor. Aplicacións.	40	20
5	Compoñentes e Circuitos de electrónica de potencia 1. O tiristor o triac e os Transistores por porta aillada IGBT. Aplicacións prácticas.	Funcionamento do tiristor e do triac. Aplicación nos distintos circuitos de electrónica de potencia. Inversores, PWM (variadores de velocidade), fontes de alimentación conmutadas.	34	24

4. Por cada unidade didáctica
4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Niveis lóxicos. Circuitos Combinacionais.	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece circuitos lóxicos combinacionais, e determina as súas características e as súas aplicacións.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Descríbense as funcións lóxicas fundamentais utilizadas nos circuitos electrónicos dixitais.
CA1.3 Representáronse os circuitos lóxicos mediante a simboloxía acaída.
CA1.4 Interpretáronse as funcións combinacionais básicas.
CA1.5 Identifícaronse os compoñentes e os bloques funcionais.
CA1.6 Montáronse ou simuláronse circuitos.
CA1.7 Verificouse o funcionamento dos circuitos.
CA1.8 Identifícaronse as familias de integrados e a súa aplicación.
CA1.9 Seleccionouse o equipamento de medida axeitado.
CA1.10 Consultouse e interpretouse a información técnica e comercial de diferentes fabricantes.

4.1.e) Contidos

Contidos
Análise de circuitos con portas lóxicas. Tipos de portas lóxicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND e EXOR. Circuitos integrados e familias lóxicas. Análise de circuitos combinacionais. Codificadores e decodificadores. Multiplexores e demultiplexores. Comparadores. Software de simulación. Aplicacións prácticas con circuitos combinacionais.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Codificación da información. Tipos de datos.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece circuitos lóxicos combinacionais, e determina as súas características e as súas aplicacións.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Utilizáronse diversos sistemas de numeración e códigos.

4.2.e) Contidos

Contidos
Introdución ás técnicas dixitais. Sistemas dixitais. Sistemas de numeración. Álgebra de Boole. Funcións lóxicas. Simboloxía. Equipamentos de medida.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Circuitos secuenciais.	34

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Recoñece circuitos lóxicos secuenciais, e determina as súas características e as súas aplicacións.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Descríbense diferenzas entre circuitos combinacionais e secuenciais.
CA2.2 Descríbense diferenzas entre sistemas síncronos e asíncronos.
CA2.3 Identifícanse os compoñentes e os bloques funcionais.
CA2.4 Identifícase a simboloxía normalizada.
CA2.5 Utilízanse os instrumentos lóxicos de medida axeitados.
CA2.6 Montáronse ou simuláronse circuitos.
CA2.7 Verifícase o funcionamento de circuitos básicos secuenciais.
CA2.8 Descríbense aplicacións reais dos circuitos con dispositivos lóxicos secuenciais.
CA2.9 Consultouse e interpretouse a información técnica e comercial de diversos fabricantes.

4.3.e) Contidos

Contidos
Análise de circuitos secuenciais. Biestables (asíncronos e síncronos) RS, JK, T e D. Rexistros de desprazamento. Contadores. Simbología. Equipamentos de medida. Software de simulación. Aplicacións prácticas con circuitos secuenciais.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Compoñentes electrónicos pasivos. Semiconductores. O diodo, o transistor bipolar e o transistor Mosfet.	40

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece circuitos de rectificación e filtraxe, e determina as súas características e as súas aplicacións.	SI
RA2 - Recoñece fontes de alimentación, e determina as súas características e as súas aplicacións.	NO
RA3 - Recoñece circuitos amplificadores, e determina as súas características e as súas aplicacións.	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 Recoñecéronse os compoñentes.

Criterios de avaliación
CA1.2 Descríbense os parámetros e as magnitudes que caracterizan os circuitos con compoñentes pasivos.
CA1.3 Utilizáronse os instrumentos de medida axeitados: multímetro, osciloscopio, etc.
CA1.4 Identificouse a simboloxía normalizada.
CA1.5 Relacionáronse os compoñentes cos símbolos que aparecen nos esquemas.
CA1.6 Descríbense os tipos de rectificadores e de filtros.
CA1.7 Montáronse ou simuláronse circuitos.
CA1.8 Obtivéronse os parámetros e as características eléctricas dos compoñentes dos sistemas.
CA1.9 Descríbense as aplicacións reais deste tipo de circuitos.
CA1.10 Consultouse e interpretouse a información técnica e comercial de diversos fabricantes.
CA2.1 Descríbense as diferenzas entre fontes conmutadas e non conmutadas.
CA2.2 Descríbiuse o funcionamento dos bloques que compoñen os sistemas completos de alimentación.
CA2.3 Identifícanse as características máis salientables proporcionadas por fabricantes consultando información técnica e comercial.
CA2.4 Descríbense as configuracións de circuitos reguladores integrados.
CA2.5 Utilizáronse os instrumentos de medida axeitados: multímetro, osciloscopio, etc.
CA2.6 Descríbense as aplicacións reais.
CA3.1 Descríbense os tipos de circuitos amplificadores.
CA3.2 Descríbense os parámetros e as características dos circuitos amplificadores.
CA3.3 Identifícanse os compoñentes cos símbolos que aparecen nos esquemas.

Criterios de avaliación
CA3.4 Montáronse ou simuláronse circuitos.
CA3.5 Verificouse o seu funcionamento.
CA3.6 Utilizáronse os instrumentos de medida axeitados.
CA3.7 Descríbóronse aplicacións reais dos circuitos amplificadores.
CA3.8 Consultouse e interpretouse información técnica e comercial de diversos fabricantes.

4.4.e) Contidos

Contidos
Compoñentes pasivos: tipos, características e aplicacións. Resistencias fixas e axustables, e potenciómetros. Condensadores. Bobinas. Transformadores.
Compoñentes activos: tipos, características e aplicacións. Díodos semicondutores. Rectificación. Filtros. Transistores. Compoñentes optoelectrónicos: led, fotodiodos, fototransistores e optoacopladores.
Simboloxía.
Instrumentación en electrónica analóxica: multímetro, osciloscopio, etc.
Software de simulación.
Técnicas de soldadura e desoldadura nas montaxes electrónicas.
Montaxe e experimentación de circuitos.
Fontes lineais: estabilización e regulación con dispositivos integrados.
Montaxe de fontes de alimentación.
Equipamentos de medida e comprobación.
Aplicacións prácticas das fontes de alimentación.
Tipos e características dos circuitos amplificadores.
Simboloxía e identificación de compoñentes.
Amplificadores operacionais. Funcionamento básico: parámetros e características fundamentais. Aplicacións básicas con dispositivos integrados. Montaxes básicos con amplificadores operacionais.

Contidos
Equipamentos de medida e comprobación.
Aplicacións prácticas dos amplificadores.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Compoñentes e Circuitos de electrónica de potencia 1. O tiristor o triac e os Transistores por porta aillada IGBT. Aplicacións prácticas.	34

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Recoñece fontes de alimentación, e determina as súas características e as súas aplicacións.	NO
RA4 - Recoñece sistemas electrónicos de potencia, e verifica as súas características e o seu funcionamento.	SI
RA5 - Recoñece circuitos de temporización e oscilación, e verifica as súas características e 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
CA2.7 Verifícase o funcionamento de fontes conmutadas.
CA2.8 Descríbense aplicacións reais das fontes conmutadas.
CA4.1 Recoñécíronse os elementos dos sistemas electrónicos de potencia.
CA4.2 Identifícase a función de cada bloque do sistema.
CA4.3 Enumeráronse as características máis salientables dos compoñentes.
CA4.4 Montáronse ou simuláronse circuitos.
CA4.5 Verifícase o funcionamento dos compoñentes (tiristor, diac, triac, etc.).

Criterios de avaliación
CA4.6 Identificouse a simboloxía normalizada.
CA4.7 Utilizáronse os instrumentos de medida adecuados.
CA4.8 Visualizáronse os sinais máis significativos.
CA4.9 Descríronse aplicacións reais dos sistemas de alimentación controlados.
CA4.10 Consultouse e interpretouse a información técnica e comercial de diversos fabricantes.
CA5.1 Recoñecéronse os compoñentes dos circuitos de temporización e oscilación con dispositivos integrados.
CA5.2 Describiuse o funcionamento de temporizadores e osciladores.
CA5.3 Verificouse o funcionamento dos circuitos de temporización e dos circuitos osciladores.
CA5.4 Identificouse a simboloxía normalizada.
CA5.5 Utilizáronse os instrumentos de medida adecuados.
CA5.6 Montáronse ou simuláronse circuitos.
CA5.7 Visualizáronse os sinais máis significativos.
CA5.8 Descríronse aplicacións reais dos circuitos con dispositivos integrados de temporización e oscilación.
CA5.9 Consultouse e interpretouse a información técnica e comercial de diversos fabricantes.

4.5.e) Contidos

Contidos
Fontes conmutadas: características e fundamentos. Bloques funcionais. Modulación PWM. Convertedores.
Equipamentos de medida e comprobación.
Aplicacións prácticas das fontes de alimentación.

Contidos

Tiristor, fototiristor, triac e diac.

Aplicación a sistemas de alimentación controlados.

Equipamentos de medida e comprobación.

Verificación do funcionamento dos compoñentes.

Temporizadores.

Osciladores.

Equipamentos de medida e comprobación.

Aplicacións prácticas dos circuitos de temporización e de oscilación.

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

Realizarase unha avaliación por cada trimestre na que será necesario alcanzar unha puntuación de 5 sobre 10 para considerala positiva.

Dita avaliación abarca unha proba escrita de final de trimestre, e a avaliación continua ao longo deste, baseada principalmente nas prácticas a realizar.

Na avaliación continua consideraránse principalmente a valoración das prácticas realizadas (funcionamento, tempo de execución, comprensión, pulcritude do cableado e informe de prácticas entregado).

A proba escrita poderá conter exercicios, cuestións, esquemas e desenrolo escrito.

A puntuación da avaliación estará constituída nun 40% pola puntuación da proba escrita, e outro 60% pola avaliación continua. Para poder presentarse a proba escrita o alumnado deberá entregar o 80% das prácticas do trimestre (as variantes das prácticas orixinais, no caso de que sexan solicitadas, tamén serán tidas en conta para alcanzar a porcentaxe).

Na proba escrita será necesario obter unha nota de 3 sobre 10 para ter dereito a unha nota promediada. En caso contrario o alumno suspenderá a avaliación.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Aqueles alumnos que non alcancen a avaliación positiva en cada trimestre, terán unha avaliación de recuperación, entendendo que teñen as prácticas mínimas esixidas realizadas. Non se considera necesario proporcionar un material didáctico alternativo ao que xa dispoñen.

Atenderase calquera dubida ou necesidade de explicación. Se estas son de corta duración farase durante o desenvolvemento das sesións lectivas, de non ser o caso citarase o alumno nalgún recreo.

Para superar a recuperación os criterios son os mesmos que para superar cada avaliación. No caso de non alcanzar o 80% das prácticas esixidas, permitirase a súa realización con anterioridade a recuperación.

Aqueles alumnos que finalizado o curso non teñan superado algún trimestre, presentarán-se á avaliación extraordinaria (xunto cos alumnos con perda de avaliación), na que unicamente evaluarán-se dos trimestres non superados.

No caso de ter as prácticas esixidas a valoración será a exposta (proba teórica 40%, e as prácticas outro 60%). No caso de non acadar a porcentaxe de prácticas esixidas por cada trimestre a valoración será sobre o examen teórico e un examen práctico cun peso do 40% e o 60% respectivamente. Este exame práctico farase en relación ás prácticas montadas na clase.

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

Estes alumnos serán avaliados ao final do curso mediante:

1.- Unha proba escrita que abarcará os principais contidos conceptuais desenvolvidos ao longo do curso. A proba non superará as 3 horas de duración e será equilibrada en canto aos contidos de cada unha das avaliacións levadas a cabo durante o curso. No caso de non abordar o temario na súa totalidade, estes alumnos tampouco serán avaliados sobre os temas non tratados.

2.- Unha proba práctica dos contidos vistos na clase.

Para superar o módulo será necesario ter unha nota mínima de 3 sobre 10 na proba escrita, sendo asimismo necesaria unha nota mínima de 2 sobre 10 sobre os contidos de cada trimestre. Esta proba terá un peso do 70%. A proba práctica terá un peso dun 30%.

No caso de non superar a proba escrita o alumno xa non realizará a proba práctica.

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

Realizarase un seguimento quincenal da programación, realizando unha comparación temporal respecto aos anos anteriores do grado de cumprimento da programación e analizando as causas no caso de desviacións significativas.

Asimesmo evaluarase a labor docente, así como a metodoloxía e os medios empregados. Preguntarase ao alumnado que contidos lle resultaron máis difíciles de entender co obxecto de mellorar o proceso de ensinanza-aprendizaxe.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao principio do curso preguntárase ao alumnado polo nivel de estudos e o procedemento de ingreso no ciclo (ESO, Proba de acceso). Asimesmo mantendrase unha conversación coa Orientadora-Pedagoga do centro por se pode aportar información sobre o alumnado e realizárase unha sinxela proba, todo isto coa finalidade de determinar se algún alumno precisa unha atención individualizada.

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

Despois da avaliación inicial, sabremos se contamos con alumnos ou alumnas con necesidades educativas especiais, alumnado con altas capacidades intelectuais ou alumnado con incorporación tardía ao sistema educativo español.

Os alumnos cuxo ritmo de aprendizaxe sexa máis lento verán reducido o número de actividades que deberán desenvolver e dedicarán máis tempo á formalización dos coñecementos, desenrolando unicamente as actividades que permitan asegurar a consecución dos obxectivos propostos. En xeral, non se propondrán contidos distintos, xa que se traballará sobre os contidos básicos desenvolvidos, buscando consolidar ditos coñecementos e sin abarcar actividades de ampliación.

Deste modo, dispoñendo estes alumnos de maior tempo para afianzar e consolidar os contidos básicos e contando cunha maior dedicación do profesor que os atenderá en pequenos grupos, consideramos que ditos alumnos están en condicións de acadar os obxectivos.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Fomentárase o respecto hacia o traballo dos demais, a axuda aos compañeiros menos capacitados para o desenrolo das actividades intelectuais e/ou manuais, a educación para a saúde e o respecto polo medio ambiente.

Non se diseñarán actividades para o desenrolo destes valores, senon que trabaxarán-se de modo transversal a partir dos contidos propios de cada módulo.

Estes contidos transversais obxecto de tratamento son:

1.- Fomentárase o interese e respecto polos diferentes puntos de vista e formas de resolver os problemas polos distintos alumnos. Promoverase o diálogo e o debate positivo.

2.- Nas actividades prácticas que se realicen en grupo, velárase polo traballo en equipo, os membros repartirán-se as tarefas de forma equitativa e acordarán estratexias para a resolución de ditas tarefas. O marco de traballo será a participación activa e o respecto mutuo.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

No se contemplan.

10. Outros apartados

10.1) Arduino como fio conductor do Módulo

Nun ciclo de electrónica os alumnos poden estudar e profundizar tanto nos aspectos teóricos e prácticos da electrónica dixital e analóxica, cubrindo ademais a forma de abordar na actualidade os sistemas electrónicos programados.

Os meus estudos en Electrónica e Automatización Industrial danme a entender que os contidos curriculares están desfasados.

Por outro lado ditos contidos están asociados a unidades formativas e módulos profesionais polo que a aplicación acota en gran medida a actualización por parte do profesorado a uns contidos actualizados e útiles para a formación do alumnado e a súa implementación no mercado laboral. Entendo que existen módulos profesionais que aborden a electrónica



ANEXO XIII
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONAIS

Por iste motivo o meu intento de abordar o módulo de Electrónica nun ciclo medio de electricidade desde unha plataforma atractiva, versátil, actual e que permite tratar unha parte importante dos contidos de xeito transversal, ademáis de sumerxir ao alumnado na programación e nunhas prácticas atractivas e motivadoras.

Tamén quero expresar a importancia da Electrónica de Potencia nun ciclo de electricidade, na que se basan un amplo catálogo de dispositivos (Inversores fotovoltaicos, Variadores de velocidade, Reguladores de velocidade e iluminación).

Fago unha última reflexión, mentras os alumnos de secundaria acercanse a o mundo da Electrónica desde plataformas programadas (Arduino, Raspberry Pi...) o noso módulo sigue abordandose como fai dúas décadas.