

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2019/2020

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 de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1056	Mantemento de equipamentos de audio	2019/2020	5	105	105

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JORGE ARTURO SÁNCHEZ ARAYA, DAVID BÉRTOA PUENTE (Subst.)
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 é o de Mantemento de Equipamentos de Audio, necesario para adquirir o título de Técnico de grao superior en Mantemento Electrónico, correspondente á familia profesional de Electricidade - Electrónica. Este módulo é impartido no segundo curso deste ciclo.

Este módulo ten unha duración total de 105 horas que equivalen 5 horas semanais, impartidas en 2 sesións.

A normativa de referencia desta programación didáctica é o Decreto 135/2013, do 18 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en Mantemento Electrónico.

**3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha**

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	0	0
2	Acústica	Principios básicos do son. Propiedades do son, dos medios de propagación e dos materiais.	13	12
3	Equipamentos electrónicos de audio e transdutores electroacústicos.	Estudo dos principais equipos: dispositivos de captación e reprodución de son, amplificadores, ecualizadores, mesas de mistura e filtros de frecuencias. Equipos de tratamento da señal de audio.	30	30
4	Avarias en equipamentos de audio.	Estudo da reparación de avarías. Protocolos a seguir para a detección das avarías. Técnicas de substitución de compoñentes. Instrumental a empregar para estas tarefas.	24	22
5	Megafonía	Estudo das Instalacións Electroacústicas. Montaxe e avarías nas Instalacións de Megafonía típicas. Estudo do tipo de instalación en función dos requerimentos.	22	21
6	Megafonía de Seguridade e Emerxencia	Estudo das Instalacións Electroacústicas para casos de seguridade e Emerxencia	11	10
7	Prevenção de riscos laborais	Medidas de protección e protocolos para o traballo seguro. Manual de emerxencia	5	5



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	0



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Acústica	13

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Distingue os bloques funcionais dos equipamentos de audio, recoñecendo as características dos seus compoñentes e módulos, e realizando medidas.	NO
RA2 - Verifica o funcionamento de elementos de captación de son e dos equipamentos de preamplificación e mestura, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA3 - Comproba o funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA4 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico e localización.	NO
RA5 - Repara avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos, substituíndo elementos e recoñecendo a súa compatibilidade.	NO
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	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 Establecéronse as formas de onda e características do sinal de baixa frecuencia á entrada e á saída de cada módulo.
CA1.2 Identificouse a función e as características dos bloques dos equipamentos de audio (entrada, equalización, filtro, preamplificación, amplificación, proteccións, etc.).
CA1.3 Definíronse as características de cada bloque de audio (ganancia, atenuación, relación sinal/ruído, distorsión, impedancia, etc.).
CA2.1 Identifícaronse os tipos de captadores acústicos.
CA2.2 Verificouse o funcionamento dos captadores acústicos e medíronse os seus parámetros.
CA3.2 Mediuse a dinámica dos controis de limiar, razón e autogancia, entre outros, dos compresores ou expansores de audio.
CA4.6 Visualizouse a calidade e o nivel dos sinais de audio.
CA5.5 Mediuse a potencia electroacústica entregada polo altofalante, a resposta en frecuencia e a cobertura.
CA6.1 Identifícaronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.

4.2.e) Contidos

Contidos
Formas de onda e características dos sinais de audio. Parámetros fundamentais do son. Duración, intensidade, ton (altura) e timbre. Características fisiolóxicas do oído humano. Escala logarítmica.
Función dos módulos de audio. Módulo de entrada. Módulos de tratamento de sinal. Equalización. Tonalidade. Filtros e outros. Módulo de saída. Amplificación. Circuitos de protección. Sobrecorrentes. Sobretensións. Temperatura e outros.
Resposta en frecuencia. Largo de banda. Curvas características. Preénfase. Impedancias de entrada e saída. Valores máximos. Valores mínimos.
Circuitos preamplificadores de tensión. Mesturadores. Mesas de mesturas analóxicas e dixitais. Estrutura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de liña e outras. Rango de valores de entrada. Impedancia. Elementos de captación de son.
Micrófonos. Tipos. Dinámicos e de condensador. Micrófonos sen fíos. Receptores e outros. Características. Directividade. Sensibilidade. Aplicacións e usos.
Características técnicas de previos e mesturadores. Tipos de preamplificadores e mesas de mestura. Alta fidelidade. Monofónicos e estereofónicos. Parámetros das entradas. Aplicacións e usos. Manuais de servizo.



Contidos

Características técnicas dos equipamentos de procesamento. Compresores. Expansores. Limitadores. Portas de ruído. Filtro de baixos. Características técnicas dos equipamentos de distribución. Características técnicas dos equipamentos de amplificación de audio. Aplicacións e usos. Manuais de servizo.

Dinámica de compresores e expansores automáticos de ganancia. Parámetros das entradas. Rangos. Configuración. Limitadores. Portas de ruído. Enfatizadores de voz. Ecuador de baixos e fase. Inxector de harmónicos. Realce de frecuencia. Cambiadores de voz e outros.

Técnicas de contraste de medidas e parámetros de audio. Plans de mantemento de equipamentos de audio. Pasos que cómpre seguir para a localización de disfuncións. Procedementos de intervención.

Proceso de comprobación do funcionamento dos equipamentos de audio. Análise da súa resposta. Potencia. Largo de banda. Valores de tensión e outros.

Dispositivos electroacústicos. Altosfalantes. Características. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Controladores. Auriculares. Bafles pasivos e autoamplificados. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Baffle aberto. Labirinto acústico e outros. Filtros pasivos. Follas de características. Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análise de

Documentación do plan de calidade. Valoración de tempos e materiais. Ferramentas de software de elaboración de documentación.

Normas de prevención de riscos.



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Equipamentos electrónicos de audio e transdutores electroacústicos.	30

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Distingue os bloques funcionais dos equipamentos de audio, recoñecendo as características dos seus compoñentes e módulos, e realizando medidas.	SI
RA2 - Verifica o funcionamento de elementos de captación de son e dos equipamentos de preamplificación e mestura, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	SI
RA3 - Comproba o funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	SI
RA4 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico e localización.	NO
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Establecéronse as formas de onda e características do sinal de baixa frecuencia á entrada e á saída de cada módulo.
CA1.2 Identificouse a función e as características dos bloques dos equipamentos de audio (entrada, ecualización, filtro, preamplificación, amplificación, proteccións, etc.).
CA1.3 Definíronse as características de cada bloque de audio (ganancia, atenuación, relación sinal/ruído, distorsión, impedancia, etc.).
CA1.4 Verificouse o funcionamento interno e a estrutura dos bloques (tipos de amplificación, filtro, etc.).
CA1.5 Medíronse parámetros fundamentais dos módulos e equipamentos.
CA1.6 Contrastáronse os sinais de entrada e saída cos indicados nas follas de características e manuais.
CA2.1 Identifícanse os tipos de captadores acústicos.
CA2.2 Verificouse o funcionamento dos captadores acústicos e medíronse os seus parámetros.
CA2.3 Identificouse a estrutura interna e o funcionamento do preamplificador e dos mesturadores.
CA2.4 Valorouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA2.5 Medíronse os parámetros do previo (valores máximos e mínimos de entrada, resposta en frecuencia, distorsión, etc.).
CA2.6 Verificouse a ganancia segundo o tipo de entrada e o número de etapas.
CA2.7 Medíronse os parámetros dos mesturadores.
CA2.8 Asignáronse grupos de entrada en mesas de mesturas.
CA2.9 Configuráronse as mesas de mestura.
CA2.10 Comprobáronse os sinais de saída de máster.
CA3.1 Interpretouse a documentación técnica dos equipamentos.



Crterios de avaliación
CA3.2 Mediuse a dinámica dos controis de limiar, razón e autogancia, entre outros, dos compresores ou expansores de audio.
CA3.3 Medíronse os sinais de saída de limitadores, portas de ruído, filtro de baixos, etc.
CA3.4 Visualizáronse os sinais de conmutación dos distribuidores de audio.
CA3.5 Comparáronse os sinais de entrada e saída dos amplificadores-mesturadores de audio.
CA3.6 Mediuse a potencia de saída en modo continuo (RMS).
CA3.7 Verificáronse os circuitos de protección dos circuitos e equipamentos de amplificación.
CA4.4 Medíronse os sinais e o nivel de saída dos reprodutores de audio dixital e dos sistemas de gravación.
CA4.5 Medíronse valores dos sinais de saída de amplificadores e etapas de potencia (frecuencia, amplitude, etc.).
CA4.6 Visualizouse a calidade e o nivel dos sinais de audio.
CA6.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.
CA6.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
CA6.4 Descríronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.
CA6.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.6 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA6.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.3.e) Contidos

Contidos
Formas de onda e características dos sinais de audio. Parámetros fundamentais do son. Duración, intensidade, ton (altura) e timbre. Características fisiolóxicas do oído humano. Escala logarítmica.
Función dos módulos de audio. Módulo de entrada. Módulos de tratamento de sinal. Ecuación. Tonalidade. Filtros e outros. Módulo de saída. Amplificación. Circuitos de protección. Sobrecorrentes. Sobretensións. Temperatura e outros.
Características dos bloques funcionais de audio. Nivel de ruído. Alimentación. Impedancia de entrada. Impedancia de saída e outras.
Funcionamento dos bloques de audio. Técnicas de comprobación. Sinais. Tipos. Comportamento con sinais parasitos. Ruídos e zunchos. Sinais con acentuación e atenuación.
Equipamentos e técnicas de medida en baixa frecuencia. Parámetros principais dos módulos de audio. Ganancia. Atenuación. Distorsión. Relación sinal/ruído. Impedancia e outros.
Análise e interpretación de sinais, parámetros, valores e magnitudes.
Resposta en frecuencia. Largo de banda. Curvas características. Preénfase. Impedancias de entrada e saída. Valores máximos. Valores mínimos.
Circuitos preamplificadores de tensión. Mesturadores. Mesas de mesturas analóxicas e dixitais. Estrutura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de liña e outras. Rango de valores de entrada. Impedancia. Elementos de captación de son.
Micrófonos. Tipos. Dinámicos e de condensador. Micrófonos sen fíos. Receptores e outros. Características. Directividade. Sensibilidade. Aplicacións e usos.
Características técnicas de previos e mesturadores. Tipos de preamplificadores e mesas de mestura. Alta fidelidade. Monofónicos e estereofónicos. Parámetros das entradas. Aplicacións e usos. Manuais de servizo.
Parámetros dos previos. Interconexión de etapas. Axuste de impedancias. Distorsión. Nivel de ruído. Nivel de amplificación. Control automático de ganancia. Métodos de obtención de curvas características. Equipamentos de medida de audiofrecuencia. Técnicas de análise. Largo de banda. Resposta en frecuencia.
Ganancia das entradas de previos e mesturadores. Niveis de entrada máximos e mínimos. Software de xeración de sinais de audio. Software de visualización e medida.

**Contidos**

Parámetros das mesas de mestura. Entradas. Tipos: balanceadas e non balanceadas. Alimentación para accesorios exteriores. Mandos de axuste de amplificación e atenuación. Monitorización de canles. Niveis máximos e mínimos. Control de tons. Curvas de resposta. Técnicas de medida. Vumeter.

Mesas de mestura dixitais. Asignación de grupos. Buses internos. Función de preselección de axustes (presets). Bandas de ecualización. Panorámica. Conmutadores de fase e conmutadores de filtro. Manuais de servizo.

Configuración de mesas de mestura de sinais analóxicos e dixitais. Audio dixital. Características. Proceso de conversión A/D e D/A. Tarxetas de adquisición de datos procesadas DSP. Niveis. Balanceamento. Interconexión para gravación software. Configuración de saídas.

Saídas analóxicas e dixitais das mesas de mestura. Controis máster. Características. Software de configuración. Módulos de control en mesas dixitais. Módulos de interconexión con outros equipamentos. Buses. Conversores de medios. Fibra óptica, coaxial e outras. Manuais de servizo.

Características técnicas dos equipamentos de procesamento. Compresores. Expansores. Limitadores. Portas de ruído. Filtro de baixos. Características técnicas dos equipamentos de distribución. Características técnicas dos equipamentos de amplificación de audio. Aplicacións e usos. Manuais de servizo.

Dinámica de compresores e expansores automáticos de ganancia. Parámetros das entradas. Rangos. Configuración. Limitadores. Portas de ruído. Enfatizadores de voz. Ecualizador de baixos e fase. Inxector de harmónicos. Realce de frecuencia. Cambiadores de voz e outros.

Técnicas de medida de sinais de saída dos procesadores. Software de xeración de sinais de audiofrecuencia. Software de visualización e medida. Osciloscopios dixitais. Análise de sinais.

Distribuidores de audio. Entradas e saídas. Velocidade e dinámica de conmutación. Transición do sinal. Tipos de conmutadores. Curvas de resposta. Controis de nivel de entrada e saída. Configuración.

Amplificadores-mesturadores. Alimentación. Entradas. Tipos. Niveis de entrada. Sensibilidade. Relación sinal/ruído. Control de tons. Circuitos de realce (loudness). Potencia de saída. Impedancia.

Etapas de potencia. Nivel do sinal de entrada. Impedancia de entrada. Impedancia de saída. Cargas ficticias. Tipos de potencia de saída. Potencia de pico. Potencia RMS. Técnicas de medida da potencia de saída.

Circuitos de protección nas etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura. Protección por sobretemperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas e outros.

Fases, tarefas e procesos de mantemento en equipamentos e sistemas de audio. Equipamentos e ferramentas específicas. Sinais patrón. Tareas de inspección. Limpeza de sistemas de ventilación e outros.

Medidas nas fontes de alimentación de audio. Rizado. Ruídos. Filtraxe. Visualización do sinal con ferramentas virtuais.

Criterios de comprobación da conexión de módulos nos equipamentos de audio: preamplificadores, mesturadores, filtros, etc. Conectores interiores. Medidas. Esquemas e follas de características.

Criterios de comprobación da conexión de equipamentos en sistemas de audio: mesas de mestura, procesadores, etapas, etc. Lectores e reprodutores de audio dixital. Procesos de gravación dixital. Tipos de almacenamento dixital. Compresión de audio. Manuais de servizo.

Medida de sinais en amplificadores e etapas de potencia. Medida e visualización da frecuencia. Medida e visualización da amplitude.

Compatibilidade de elementos, compoñentes, módulos de audio e equipamentos. Técnicas de análise. Follas de características técnicas.

Dispositivos electroacústicos. Altosfalantes. Características. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Controladores. Auriculares. Bafles pasivos e autoamplificados. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Baffle aberto. Labirinto acústico e outros. Filtros pasivos. Follas de características. Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análise de



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Avarías en equipamentos de audio.	24

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Distingue os bloques funcionais dos equipamentos de audio, recoñecendo as características dos seus compoñentes e módulos, e realizando medidas.	NO
RA2 - Verifica o funcionamento de elementos de captación de son e dos equipamentos de preamplificación e mestura, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA3 - Comproba o funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA4 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico e localización.	SI
RA5 - Repara avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos, substituíndo elementos e recoñecendo a súa compatibilidade.	SI
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Identifícase a función e as características dos bloques dos equipamentos de audio (entrada, ecualización, filtro, preamplificación, amplificación, protección, etc.).
CA1.4 Verifícase o funcionamento interno e a estrutura dos bloques (tipos de amplificación, filtro, etc.).
CA2.4 Valorouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA3.1 Interpretouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA3.2 Mediuse a dinámica dos controis de limiar, razón e autoganancia, entre outros, dos compresores ou expansores de audio.
CA3.3 Medíronse os sinais de saída de limitadores, portas de ruído, filtro de baixos, etc.
CA3.4 Visualizáronse os sinais de conmutación dos distribuidores de audio.
CA3.7 Verifícanse os circuitos de protección dos circuitos e equipamentos de amplificación.
CA4.1 Deseñáronse as fases e as tarefas de detección de avarías que cumpra realizar nos equipamentos e nos sistemas de audio.
CA4.2 Valoráronse as medicións na alimentación (rizado, valor das tensións de alimentación, etc.).
CA4.3 Relaciónáronse os valores nos sinais de entrada e saída nos equipamentos de preamplificación, mestura e procesamento de sinais.
CA4.4 Medíronse os sinais e o nivel de saída dos reprodutores de audio dixital e dos sistemas de gravación.
CA4.5 Medíronse valores dos sinais de saída de amplificadores e etapas de potencia (frecuencia, amplitude, etc.).
CA4.6 Visualizouse a calidade e o nivel dos sinais de audio.
CA4.7 Contrastáronse as medidas obtidas coas indicadas na documentación técnica.
CA4.8 Determinouse o módulo ou equipamento causante da disfunción.



Criterios de avaliación
CA4.9 Documentáronse as intervencións coa súa valoración económica.
CA5.1 Planificáronse as intervencións que cumpra realizar nos equipamentos de audio (elementos mecánicos, carcacas, radiadores, etc.).
CA5.2 Verifícase a compatibilidade dos compoñentes substituídos.
CA5.3 Seguíuse o proceso de desmontaxe, substitución e montaxe dos compoñentes.
CA5.4 Substituíronse elementos do altofalante (diafragmas, controladores, bobinas, etc.).
CA5.5 Mediuse a potencia electroacústica entregada polo altofalante, a resposta en frecuencia e a cobertura.
CA5.6 Verifícase o funcionamento dos equipamentos e/ou dispositivos electroacústicos.
CA5.7 Formalizouse o histórico de avarías.
CA6.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.
CA6.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
CA6.4 Descríbense as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.
CA6.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.6 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA6.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
CA6.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.

4.4.e) Contidos

Contidos
Función dos módulos de audio. Módulo de entrada. Módulos de tratamento de sinal. Ecuación. Tonalidade. Filtros e outros. Módulo de saída. Amplificación. Circuitos de protección. Sobrecorrentes. Sobretensións. Temperatura e outros.
Características dos bloques funcionais de audio. Nivel de ruído. Alimentación. Impedancia de entrada. Impedancia de saída e outras.
Funcionamento dos bloques de audio. Técnicas de comprobación. Sinais. Tipos. Comportamento con sinais parasitos. Ruídos e zunchos. Sinais con acentuación e atenuación.
Equipamentos e técnicas de medida en baixa frecuencia. Parámetros principais dos módulos de audio. Ganancia. Atenuación. Distorsión. Relación sinal/ruído. Impedancia e outros.
Análise e interpretación de sinais, parámetros, valores e magnitudes.
Técnicas de medida de sinais de saída dos procesadores. Software de xeración de sinais de audiofrecuencia. Software de visualización e medida. Osciloscopios dixitais. Análise de sinais.
Circuitos de protección nas etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura. Protección por sobretemperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas e outros.
Fases, tarefas e procesos de mantemento en equipamentos e sistemas de audio. Equipamentos e ferramentas específicas. Sinais patrón. Tarefas de inspección. Limpeza de sistemas de ventilación e outros.
Medidas nas fontes de alimentación de audio. Rizado. Ruídos. Filtraxe. Visualización do sinal con ferramentas virtuais.
Criterios de comprobación da conexión de módulos nos equipamentos de audio: preamplificadores, mesturadores, filtros, etc. Conectores interiores. Medidas. Esquemas e follas de características.
Criterios de comprobación da conexión de equipamentos en sistemas de audio: mesas de mestura, procesadores, etapas, etc. Lectores e reprodutores de audio dixital. Procesos de gravación dixital. Tipos de almacenamento dixital. Compresión de audio. Manuais de servizo.
Medida de sinais en amplificadores e etapas de potencia. Medida e visualización da frecuencia. Medida e visualización da amplitude.



Contidos

Software de visualización, conversión e medida de sinais de audio dixital. Calidade do sinal. Niveis.

Técnicas de contraste de medidas e parámetros de audio. Plans de mantemento de equipamentos de audio. Pasos que cómpre seguir para a localización de disfuncións. Procedementos de intervención.

Técnicas de localización de módulos avariados. Análise do espectro de audio con ferramentas software. Técnicas de análise. Equipamentos fixos e portátiles.

Ferramentas software de elaboración de informes. Partes de traballo. Informes de preventivo. Valoración económica. Elaboración de orzamentos de reparación de equipamentos de audio.

Proceso de ensamblaxe e desensamblaxe do equipamento e os scomponents. Ferramentas e medios técnicos e materiais. Protocolos de actuación. Manuais de servizo.

Avarías típicas en equipamentos de audio. Distorsións. Ausencia de sinais de saída. Avarías asociadas a cableamentos e conectadores. Sintomatoloxía típica. Técnicas de asociación e contraste de síntomas de avarías. Pasos que cumpra seguir para determinar a causa da avaría. Proceso de substitución de compoñentes electrónicos. Medidas de seguridade. Ferramentas
Compatibilidade de elementos, compoñentes, módulos de audio e equipamentos. Técnicas de análise. Follas de características técnicas.

Proceso de comprobación do funcionamento dos equipamentos de audio. Análise da súa resposta. Potencia. Largo de banda. Valores de tensión e outros.

Dispositivos electroacústicos. Altosfalantes. Características. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Controladores. Auriculares. Baffles pasivos e autoamplificados. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Baffle aberto. Labirinto acústico e outros. Filtros pasivos. Follas de características. Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análise de
Documentación do plan de calidade. Valoración de tempos e materiais. Ferramentas de software de elaboración de documentación.

Normas de prevención de riscos.

Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.

Ergonomía na realización das diferentes operacións.

Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Megafonía	22

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Distingue os bloques funcionais dos equipamentos de audio, recoñecendo as características dos seus compoñentes e módulos, e realizando medidas.	NO
RA2 - Verifica o funcionamento de elementos de captación de son e dos equipamentos de preamplificación e mestura, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA3 - Comproba o funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA4 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico e localización.	NO
RA5 - Repara avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos, substituíndo elementos e recoñecendo a súa compatibilidade.	NO
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Identifícase a función e as características dos bloques dos equipamentos de audio (entrada, ecualización, filtro, preamplificación, amplificación, protección, etc.).
CA1.3 Defínense as características de cada bloque de audio (ganancia, atenuación, relación sinal/ruído, distorsión, impedancia, etc.).
CA2.4 Valorouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA3.1 Interpretouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA3.7 Verificáronse os circuitos de protección dos circuitos e equipamentos de amplificación.
CA4.5 Medíronse valores dos sinais de saída de amplificadores e etapas de potencia (frecuencia, amplitude, etc.).
CA4.6 Visualizouse a calidade e o nivel dos sinais de audio.
CA5.5 Mediuse a potencia electroacústica entregada polo altofalante, a resposta en frecuencia e a cobertura.
CA5.6 Verificouse o funcionamento dos equipamentos e/ou dispositivos electroacústicos.
CA6.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.
CA6.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
CA6.4 Descríbense as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.
CA6.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.6 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA6.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
CA6.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.



4.5.e) Contidos

Contidos
Funcionamento dos bloques de audio. Técnicas de comprobación. Sinais. Tipos. Comportamento con sinais parasitos. Ruídos e zunidos. Sinais con acentuación e atenuación.
Equipamentos e técnicas de medida en baixa frecuencia. Parámetros principais dos módulos de audio. Ganancia. Atenuación. Distorsión. Relación sinal/ruído. Impedancia e outros.
Análise e interpretación de sinais, parámetros, valores e magnitudes.
Resposta en frecuencia. Largo de banda. Curvas características. Preénfase. Impedancias de entrada e saída. Valores máximos. Valores mínimos.
Técnicas de medida de sinais de saída dos procesadores. Software de xeración de sinais de audiofrecuencia. Software de visualización e medida. Osciloscopios dixitais. Análise de sinais.
Distribuidores de audio. Entradas e saídas. Velocidade e dinámica de conmutación. Transición do sinal. Tipos de conmutadores. Curvas de resposta. Controis de nivel de entrada e saída. Configuración.
Etapas de potencia. Nivel do sinal de entrada. Impedancia de entrada. Impedancia de saída. Cargas ficticias. Tipos de potencia de saída. Potencia de pico. Potencia RMS. Técnicas de medida da potencia de saída.
Circuitos de protección nas etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura. Protección por sobretemperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas e outros.
Fases, tarefas e procesos de mantemento en equipamentos e sistemas de audio. Equipamentos e ferramentas específicas. Sinais patrón. Tarefas de inspección. Limpeza de sistemas de ventilación e outros.
Medidas nas fontes de alimentación de audio. Rizado. Ruídos. Filtraxe. Visualización do sinal con ferramentas virtuais.
Criterios de comprobación da conexión de módulos nos equipamentos de audio: preamplificadores, mesturadores, filtros, etc. Conectores interiores. Medidas. Esquemas e follas de características.
Medida de sinais en amplificadores e etapas de potencia. Medida e visualización da frecuencia. Medida e visualización da amplitude.
Normas de prevención de riscos.
Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.
Ergonomía na realización das diferentes operacións.
Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Megafonía de Seguridade e Emerxencia	11

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Distingue os bloques funcionais dos equipamentos de audio, recoñecendo as características dos seus compoñentes e módulos, e realizando medidas.	NO
RA2 - Verifica o funcionamento de elementos de captación de son e dos equipamentos de preamplificación e mestura, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA3 - Comproba o funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.	NO
RA5 - Repara avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos, substituíndo elementos e recoñecendo a súa compatibilidade.	NO
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Definíronse as características de cada bloque de audio (ganancia, atenuación, relación sinal/ruído, distorsión, impedancia, etc.).
CA2.4 Valorouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA3.1 Interpretouse a documentación técnica dos equipamentos.
CA3.7 Verificáronse os circuitos de protección dos circuitos e equipamentos de amplificación.
CA5.5 Mediuse a potencia electroacústica entregada polo altofalante, a resposta en frecuencia e a cobertura.
CA5.6 Verificouse o funcionamento dos equipamentos e/ou dispositivos electroacústicos.
CA6.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.
CA6.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
CA6.4 Descríronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.
CA6.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.6 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA6.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
CA6.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.

4.6.e) Contidos

Contidos
Funcionamento dos bloques de audio. Técnicas de comprobación. Sinais. Tipos. Comportamento con sinais parasitos. Ruídos e zunchos. Sinais con acentuación e atenuación.
Equipamentos e técnicas de medida en baixa frecuencia. Parámetros principais dos módulos de audio. Ganancia. Atenuación. Distorsión. Relación sinal/ruído. Impedancia e outros.



Contidos

Fases, tarefas e procesos de mantemento en equipamentos e sistemas de audio. Equipamentos e ferramentas específicas. Sinais patrón. Tarefas de inspección. Limpeza de sistemas de ventilación e outros.

Medidas nas fontes de alimentación de audio. Rizado. Ruídos. Filtraxe. Visualización do sinal con ferramentas virtuais.

Criterios de comprobación da conexión de módulos nos equipamentos de audio: preamplificadores, mesturadores, filtros, etc. Conectores interiores. Medidas. Esquemas e follas de características.

Normas de prevención de riscos.

Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.

Ergonomía na realización das diferentes operacións.

Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.



4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Prevenición de riscos laborais	5

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	SI

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

Criterios de avaliación
CA6.1 Identifícaronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.
CA6.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
CA6.3 Identifícaronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
CA6.4 Descríbense as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.
CA6.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.6 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA6.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
CA6.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.

4.7.e) Contidos

Contidos
Proceso de ensamblaxe e desensamblaxe do equipamento e os scomponents. Ferramentas e medios técnicos e materiais. Protocolos de actuación. Manuais de servizo.
Documentación do plan de calidade. Valoración de tempos e materiais. Ferramentas de software de elaboración de documentación.
Normas de prevención de riscos.
Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e components 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 diferentes operacións.
Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.
Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.

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

Distinción dos bloques funcionais de equipamentos de audio.
Verificación do funcionamento de elementos de captación de son, equipamentos de preamplificación e mesturas.
Comprobación do funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación.
Detección de avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio.
Reparación de avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos.
Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de audio.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A avaliación do módulo é continua. Como instrumentos de avaliación tomaranse:

- Na primeira avaliación a proba escrita sobre os temas tratados no primeiro trimestre, así como os traballos prácticos de montaxes e as súas correspondentes memorias.
- Na segunda avaliación a proba escrita sobre os temas tratados no segundo trimestre, así como os traballos prácticos de montaxes e as súas correspondentes memorias.
- Na terceira avaliación a proba escrita sobre os temas tratados no terceiro trimestre, así como os traballos prácticos de montaxes e as súas correspondentes memorias.
- Durante o curso a recuperación será automática ca posta o día e a execución dos traballos sen facer ou feitos deficientemente.

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

Aqueles alumnos que perderan a avaliación continua, poden superar este modulo presentándose a un exame final no mes de xuño, que consistirá nunha proba práctica e outra escrita, e que puntuarán ao 50% sobre a nota final do exame.

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

Entregarase o Xefe de Departamento , e con unha periodicidade mensual, un seguimento da programación onde se especificará a parte da mesma que xa está impartida.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Na primeira ou primeiras sesións, o profesor fará un estudo inicial das características e coñecementos previos do alumnado, ben mediante unha observación/diálogo espontáneo, ou ben mediante a realización dun test/cuestionario escrito. Será especialmente importante coñecer con estas ferramentas:

- Motivacións do alumno para estudar o ciclo.
- Estudos previos realizados.



- Na medida do posible, entorno socio/familiar que rodea ao alumno.
- Expectativas profesionais ao acabar o ciclo
- Cos resultados obtidos, teremos un punto de partida axeitado para comezar o proceso de ensino/aprendizaxe

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 persoas con niveis de aprendizaxe parecidos traballen no mesmo posto.
- No caso de que existan serias dificultades na aprendizaxe, adaptaranse os instrumentos de avaliación empregados, priorizando 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.

Considérase un obxectivo fundamental que o alumnado efectúe os procedementos xerais e acade as capacidades necesarias para amplialos e ser sustento doutros de maior complexidade ou singularidade. A consecución deste obxectivo é facilmente alcanzable por medio do esquema de traballo das exemplificacións das unidades didácticas cas que traballará o alumno ou alumna, realizándose a adquisición de conceptos básicos mediante a exposición do profesor, promovendo durante a mesma a participación das alumnas e alumnos propoñendo cuestións e preguntas que vaian creando a necesidade de describir a cadea de conceptos integrantes dun bloque de contidos. A súa asimilación, síntese e avaliación se realizará de maneira participativa empregando as actividades propostas sen esquecer as diferenzas devanditas.

Por outra banda, a entrega dun documento escrito coa resolución da actividade permitirá avaliar, de xeito individual, o modo de expresión do alumno ou alumna, así como a súa capacidade de síntese e de relación dos conceptos mesmo no caso de que as actividades se teñan feito a nivel de grupo, xa co alumno ou alumna poderá reflectir e incluír todas as referencias e particularidades que estime oportuno. Compre que este documento prodúzase antes do debate con obxectivo de constatar o nivel acadado por cada alumno nunha fase inicial. Posteriormente, o profesor atenderá as particularidades das alumnas e alumnos de xeito que considere mais adecuado.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Unha das materias na que se incide o longo de curso de xeito insistente é a existencia duns procedementos organizativos que fagan o traballo mais doado. Para elo trátase de mentalizar ao alumno e inculcarlle hábitos ordenados de traballo, ensinándolle protocolos para un traballo seguro e respetuoso co medio ambiente. Por un lado indícanse os diferentes ámbitos de traballo, na aula - taller:

- zona de mecanizado na que se realizan diversos traballos mecánicos, usando ferramentas eléctricas, como trades (tradíns), esmeril,...
- zona de soldadura e desoldadura (para facer o montaxe e desmontaxe dos compoñentes das placas).
- Zona de estudio, no que se traballa co PC (deseños, memorias, búsqueda de información,...) e cos circuitos (axustes, verificacións,...)

Por outro, trátanse cuestións como:

- Información sobre o punto limpo do Centro.
- Contidos medioambientais sobre a forma de reciclaxe dos produtos e materiais utilizados nos ciclo DPE. Neste senso hai algunhas cuestións



importantes no desenrolo do módulo, xa que xurde de maneira frecuente..

- Ó trocar as pilas dos polímetros, informarase de onde deixar as pilas usadas.
- Informarles do protocolo a seguir tanto no referente a medidas de seguridade e hixiene, como o tratamento mais axeitado para os produtos contaminantes xerados.
- Seguridade e hixiene no traballo: en cada un dos espazos se observarán as normas específicas de uso e manipulación de materiais, así como o procesos de traballo baseados na prevención de riscos laborais.
- Mentalizalos para desenrolar un traballo ordenado, no que se faga un uso axeitado das ferramentas, aparellos e máquinas, para evitar en todo momento o risco de accidente.
- Observar unha conduta responsable co uso de todo o equipamento dispoñible (instrumentos, equipos, compoñentes, mobiliario, ..etc), que trate de conservar en perfecto estado todo o material dispoñible.
- As vantaxes das enerxías renovables
- Utilización de materiais electrónicos ecolóxicos libres de chumbo e outros materiais tóxicos
- Educar ao alumno para a PAZ e o desenvolvemento sostible

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Non previstas actividades complementarias neste módulo e curso.