

Anexo III. Modelo de programación de proba libre de módulos profesionais

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
27006528	CIFP AS MERCEDES	LUGO	2012/2013

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ENA	ENERXÍA E AUGA	CSENA	EFICIENCIA ENERXÉTICA E ENERXÍA SOLAR TÉRMICA	Superior	Ordinario

Módulo profesional

Código MP	Nome	Horas
MP0349	Eficiencia enerxética de instalacións	160

Profesorado responsable

María del Camino Mourenza Díaz

Índice

Rexenerar co cursor no índice e premendo F9 (actualizar campos)

1.	Identificación da programación	1
	Centro educativo.....	1
	Ciclo formativo	1
	Módulo profesional	1
	Profesorado responsable.....	1
2.	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	3
2.1	Primeira parte da proba	3
2.1.a	Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan.....	3
2.1.b	Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado	3
2.2	Segunda parte da proba	5
2.2.a	Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan.....	5
2.2.b	Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado	5
3.	Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación.....	6
4.	Características da proba e instrumentos necesarios para o seu desenvolvemento	7
4.1	Primeira parte da proba	7
4.2	Segunda parte da proba	7

2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1 Primeira parte da proba

2.1.a Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1. Avalía a eficiencia enerxética de xeradores de calor, tendo en conta a relación entre a variación dos parámetros característicos e o seu rendemento
RA2. Avalía a eficiencia enerxética de xeradores de frío para climatización, tendo en conta a relación entre a variación dos parámetros característicos e o seu rendemento.
RA3. Avalía a eficiencia enerxética dos sistemas de distribución térmica tendo en conta a relación entre a variación dos parámetros característicos e o seu rendemento.
RA4. Cuantifica o aforro enerxético de sistemas de recuperación de enerxía e analiza o seu funcionamento.
RA5. Valora o aforro enerxético proporcionado polos sistemas de control das instalacións térmicas en edificios, con análise da súa regulación
RA6. Avalía instalacións eléctricas de alimentación de equipamentos enerxéticos, con análise dos seus compoñentes.
RA7. Calcula a eficiencia enerxética das instalacións de iluminación en edificios, para o que determina o seu consumo enerxético

2.1.b Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1. Caracterizáronse xeradores de calor pola súa placa e o manual técnico.
CA1.2. Comprobáronse combustibles e propiedades de combustión.
CA1.3. Efectuáronse medidas de gasto de combustible.
CA1.4. Analizáronse fumes da combustión.
CA1.5. Comparáronse os valores medidos cos admisibles de emisión de CO ₂ , CO, opacidade, etc.
CA1.6. Cuantificáronse as perdas e a enerxía útil achegada ao sistema.
CA1.7. Determinouse o rendemento enerxético de caldeiras ou xeradores de calor.
CA1.8. Comprobáronse as operacións demantemento regulamentarias.
CA1.9. Procedeuse con seguridade na manipulación de xeradores de calor
CA2.1. Caracterizáronse os xeradores de frío pola súa placa e o seu manual técnico.
CA2.2. Efectuáronse medidas de temperatura, presión e caudal.
CA2.3. Determináronse os parámetros e as propiedades de estado do aire e da auga.
CA2.4. Efectuáronse medidas dos parámetros eléctricos.

<p>CA2.5. Determináronse os rendementos instantáneos.</p> <p>CA2.6. Determináronse os rendementos estacionais.</p> <p>CA2.7. Comprobáronse as operacións demantemento regulamentarias.</p> <p>CA2.8. Estableceuse o protocolo de seguridade na inspección de xeradores de frío.</p>
<p>CA3.1. Caracterizáronse os sistemas de distribución.</p> <p>CA3.2. Efectuáronse medidas de temperatura, presión e caudal.</p> <p>CA3.3. Determináronse os parámetros e as propiedades de estado do aire e da auga.</p> <p>CA3.4. Efectuáronse as medidas dos parámetros eléctricos en bombas e ventilado-res.</p> <p>CA3.5. Comprobase a estanquidade, así como o estado e a calidade do illamento de condutos, tubaxes e equipamentos.</p> <p>CA3.6. Cuantificáronse os balances enerxéticos en intercambiadores e unidades terminais.</p> <p>CA3.7. Cuantificáronse as perdas e a enerxía útil achegada ao sistema.</p> <p>CA3.8. Determináronse os rendementos de bombas e ventiladores.</p> <p>CA3.9. Comprobase e corrixiuse a equilibraxe hidráulica das redes.</p> <p>CA3.10. Estableceuse o protocolo de seguridade na inspección de sistemas de distribución térmica.</p>
<p>CA4.1. Caracterizáronse os principais sistemas de recuperación de enerxía existentes no mercado.</p> <p>CA4.2. Seleccionáronse os equipamentos de recuperación adecuados para cada in-talación.</p> <p>CA4.3. Cuantificouse o aforro alcanzado cos sistemas de recuperación concibidos.</p> <p>CA4.4. Tivéronse en conta as especificacións regulamentarias.</p> <p>CA4.5. Procedeuse con rigor nos cálculos realizados.</p> <p>CA4.6. Definiuse o mantemento necesario paraconservar a eficacia dos sistemas de recuperación</p>
<p>CA5.1. Caracterizáronse os principais sistemas de control das instalacións térmicas e os seus elementos constituíntes.</p> <p>CA5.2. Determináronse os mínimos esixibles aosistema de control para asegurar o cumprimento da norma-tiva.</p> <p>CA5.3. Determináronse as características opcionais dos sistemas de control que con-tribúen a aproveitar convenientemente o consumo de enerxía.</p> <p>CA5.4. Definiuse a estratexia de control requirida para a instalación.</p> <p>CA5.5. Establecéronse puntos de control para mellorar o funcionamento da instalación.</p> <p>CA5.6. Interpretouse a configuración do sistema de control aplicado á instalación.</p> <p>CA5.7. Definióronse as consignas dos parámetros de funcionamento que se deben controlar, así como os seus valores.</p> <p>CA5.8. Xustificouse o sistema de control para a instalación.</p>
<p>CA6.1. Identificáronse os compoñentes eléctricos dunha instalación e os esquemas dos cadros correspon-dentes.</p> <p>CA6.2. Interpretáronse os esquemas eléctricosde alimentación, protección e mando das instalacións térmi-cas.</p>

<p>CA6.3. Definíronse as especificacións regulamentarias que deben cumprir os circuítos e os cadros eléctricos.</p> <p>CA6.4. Efectuáronse medicións das variables eléctricas características.</p> <p>CA6.5. Interpretáronse as medicións efectuadas para detectar o comportamento anómalo da instalación.</p> <p>CA6.6. Analizáronse os riscos eléctricos derivados da manipulación de instalacións e as súas consecuencias.</p> <p>CA6.7. Determinouse o protocolo de seguridade na inspección de sistemas eléctricos das instalacións.</p>
<p>CA7.1. Determináronse os valores óptimos de iluminación en edificios, incluída a luminación exterior.</p> <p>CA7.2. Caracterizáronse os sistemas de iluminación de edificios, incluída a iluminación exterior.</p> <p>CA7.3. Determináronse os mínimos esixibles de eficiencia do sistema de iluminación segundo a normativa.</p> <p>CA7.4. Determinouse o rendemento das luminarias.</p> <p>CA7.5. Analizáronse os sistemas de control e regulación para mellorar o aproveitamento da luz natural.</p> <p>CA7.6. Verificáronse as operacións de mantemento regulamentarias.</p> <p>CA7.7. Identificáronse os riscos eléctricos derivados da manipulación de instalacións de iluminación.</p> <p>CA7.8. Estableceuse o protocolo de seguridade na inspección de sistemas de iluminación.</p>

2.2 Segunda parte da proba

2.2.a Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA8. Elabora propostas para a mellora da eficiencia enerxética das instalacións, e xustifica o aforro enerxético conseguido

2.2.b Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA8.1. Seleccionáronse os datos, as medidas e os cálculos referentes á eficiencia das instalacións.
CA8.2. Diagnosticouse a eficiencia de diferentes subsistemas e instalacións.
CA8.3. Identificáronse os puntos críticos das instalacións susceptibles de mellora.
CA8.4. Indicáronse posibles alternativas de mellora.
CA8.5. Seleccionáronse alternativas viables e eficientes de entre as propostas de mellora consideradas.
CA8.6. Elaboráronse propostas con alternativas e modificacións ás instalacións e os seus subsistemas.
CA8.7. Incorporáronse esquemas, planos e orzamentos para a definición das solucións adoptadas.
CA8.8. Cuantificouse o aforro enerxético previsto e a amortización do investimento.
CA8.9. Elaborouse información sobre as repercusións da modificación da instalación sobre o seu uso e o seu mantemento.

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

Explotación enerxética de instalacións.
Xeración de calor, combustión e combustibles. Termodinámica dos gases. Axustes na combustión; caudais de combustibles, selección de atomizadores e presións de traballo para combustibles líquidos e gasosos. Análise de fumes. Rendemento da combustión.
Demanda de combustible. Autonomía de uso. Instalacións e equipamentos de calefacción e produción de auga quente sanitaria: procedementos recoñecidos para a obtención do rendemento instantáneo e rendemento estacional. Determinación de consumos. Esixencias regulamentarias e documentos recoñecidos.
Técnicas de medición en instalacións de xeración de calor. Uso de analizadores mecánicos, químicos e electrónicos; localización de sondas de presión e temperatura; medicións de caudais.
Riscos asociados á manipulación de xeradores de calor.
Explotación enerxética de instalacións.
Higrometría. Operacións de tratamento do aire. Humectación e deshumectación do aire.
Consumos previstos.
Produción de frío por compresión mecánica: principio termodinámico, balance enerxético e rendemento enerxético.
Reversibilidade do sistema. Rendementos e balances enerxéticos noutros tipos de produción frigorífica.
Instalacións e equipamentos de acondicionamento de aire e ventilación: obtención de rendementos. Esixencias regulamentarias e documentos recoñecidos.
Técnicas de medición en instalacións de xeración de frío.
Uso de analizadores mecánicos, químicos e electrónicos; localización de sondas de presión e temperatura; medicións de caudais.
Riscos asociados aos equipamentos xeradores de frío.
Enerxía, calor e transmisión de calor. Dinámica de fluídos. O aire e a auga como medios portadores de calor.
Permeabilidade ao vapor de auga. Condensacións en paredes. Barreiras para o vapor de auga. Limitación das perdas de calor e control de condensacións en tubaxes. Esixencias regulamentarias.
Circuitos de auga: elementos de regulación e equilibramento.
Bombas circuladoras: control de rendemento; parámetros para ter en conta. Intercambiadores de calor: balances enerxéticos, eficacia e rendemento. Selección con base no rendemento de bombas e intercambiadores de calor.
Unidades terminais: características e capacidades sensible e latente. Sistemas de control.
Eficacia e rendemento; parámetros para ter en conta. Selección de unidades terminais.
Redes de aire: elementos de regulación e equilibramento. Determinación e limitación das perdas de calor e control de condensacións en condutos. Esixencias regulamentarias e documentos recoñecidos.
Ventiladores: control de rendemento e parámetros a ter en conta. Selección de ventiladores.
Recuperación de enerxía: principios funcionais.
Sistemas de recuperación de calor sensible e de entalpía: características e aplicacións.
Eficacia e rendemento. Esixencias regulamentarias.
Sistemas de recuperación do medio de condensación: aros de condensación, torres de arrefriamento e aeroarrefriadores. Tipos e características. Eficacia e rendemento. Aplicacións. Esixencias regulamentarias e documentos recoñecidos.
Regulación, control, medición e contabilización de consumos para instalacións térmicas.
Interpretación e elaboración de esquemas orientados de cara ao aforro enerxético.
Instrumentos de medida: termómetros, termohigrómetros, anemómetros, barómetros, hidrómetros, manómetros, vacuómetros, caudalímetros, contadores de calorías, polímetro, pinzas amperimétricas, etc.
Puntos de control dunha instalación: variables analóxicas e dixitais.
Elementos captadores-actuadores de regulación e control: termóstatos, higróstatos, pre-sostatos, sondas, pirostatos, fluxostatos, finais de carreira, servomotores, etc.
Elementos de control proporcional: tipos, funcións de transferencia, lazos e algoritmos de control.
Configuración dun sistema de regulación e control centralizado. Recoñecemento do proceso; variables para medir; formulación da resposta do sistema ante as variacións.
Elaboración de sinópticos de instalacións con información das variables do sistema para interpretar os seus rendementos e o seu funcionamento.
Sistemas de regulación preconfigurados e programables. Sistemas SCADA. CPU, módulos de saídas e entradas A/D, tarxetas de relés e interface de comunicación con PC. Telexestión.
Interpretación e elaboración de esquemas.
Compoñentes eléctricos de protección, mando e medida na instalación: protección magnetotérmica, diferenciais, contactores, térmicos disxuntores, relés de mando, selectores, temporizadores, programadores horarios, equipamentos de medida, e transformadores de tensión e intensidade.
Alimentación eléctrica monofásica e trifásica; potencia activa, potencia reactiva e potencia aparente.
Liñas eléctricas de alimentación de equipamentos. Cálculo de seccións. Cálculo e dimensionamento dos elementos de protección en circuitos eléctricos. Cumprimento da regulamentación.
Comportamento dos circuitos receptores. Factor de potencia e a súa mellora. Cálculo e implantación de baterías de condensadores.
Técnicas de medición de variables eléctricas: interpretación de resultados.
Transformadores e motores: tipos e características. Eficiencia e rendemento. Seguridade nas instalacións eléctricas.
Técnicas de medición de variables de iluminación.
Iluminación de interior: requisitos de iluminación, tipos de luminarias e eficiencia enerxética. Consumos: cálculo e distribución de luminarias. Cumprimento de regulamentación. Iluminación exterior: requisitos de iluminación, tipos de luminarias e eficiencia enerxética. Consumos: cálculo e distribución de luminarias. Cumprimento de regulamentación.
Sistemas de control e regulación da iluminación: sensores e reguladores. Esquemas de control para iluminación. Aproveitamento da luz natural. Cumprimento de regulamentación.
Mantemento e avarías, conservación e seguridade nas instalacións de iluminación.
Regulamentación e documentos recoñecidos.
Elaboración de propostas para a mellora da eficiencia enerxética de instalacións.
Compilación de datos e medidas de instalacións térmicas e de iluminación.
Histórico de consumos e facturas, información de usuarios e criterios de uso.
Análise de facturas e tarifas enerxéticas: estudo comparativo económico e de consumos.
Técnicas de rexistro de datos.
Interpretación dos datos e dos parámetros característicos obtidos nas inspeccións e nas probas de eficiencia enerxética das instalacións térmicas e de iluminación.
Ditame de diagnóstico do estado actual da instalación.
Equipamentos eficientes: clasificación e etiqueta de eficiencia enerxética.

Alternativas de mellora aos sistemas de xeración, distribución e control de instalacións térmicas.
Sistemas de recuperación de enerxía: ventilación controlada, arrefriamento gratuito (free-cooling), recuperación de calor sensible e recuperación de entalpía. Arrefriamento dos sistemas de iluminación.
Sistemas eficientes na configuración de instalacións de iluminación. Sistemas de reguación e control. Aproveitamento da luz natural.
Técnicas de aproveitamento de enerxías renovables. Limitación do uso de enerxía convencional nas instalacións.
Esixencias regulamentarias sobre eficiencia enerxética. Regulamento de instalacións térmicas nos edificios. Código técnico da edificación. Documentos recoñecidos.
Criterios de mantemento preventivo para a eficiencia enerxética das instalacións térmicas.
Análise e proposta de solucións.
Cálculos xustificativos dos elementos constituintes da instalación proposta.
Documentación gráfica e técnica que reflicta o estado actual da instalación e a proposta de mellora.
Memoria ou informe técnico que achegue cálculos, planos e demais documentos xustificativos.
Estudo de aforro enerxético previsto coa mellora. Orzamento da mellora proposta e amortización.
Valoración económica de solucións propostas e previsión de amortización co aforro

4. Características da proba e instrumentos necesarios para o seu desenvolvemento

4.1 Primeira parte da proba

A proba será escrita e consistirá na resolución de varias cuestións teóricas. Esta primeira parte da proba calificarase de 0 a 10 puntos, terá carácter eliminatorio. Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos. Duración máxima: 1 hora 40 minutos.
O instrumento necesario para a realización da proba será un bolígrafo.

4.2 Segunda parte da proba

A proba será escrita e consistirá na resolución de varios exercicios ou cuestións prácticas. Esta parte da proba calificarase de 0 a 10 puntos, terá carácter eliminatorio. Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos. As persoas que non superen a primeira parte da proba serán cualificadas cun cero nesta segunda parte. Duración máxima: 2 horas.
Os instrumentos necesarios para a realización da proba serán un bolígrafo, unha calculadora non programable, escalímetro e escuadra e cartabón.