**PROJEKT PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

**TECHNIK CHŁODNICTWA I KLIMATYZACJI**

**opracowany w oparciu o projekt podstawy programowej kształcenia w zawodzie**

**w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,**

**realizowanego w latach 2018 - 2019**

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311929**

**KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:**

ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych  
oraz pomp ciepła

**Prezentowany projekt programu nauczania wymaga weryfikacji i dostosowania do przepisów prawa dotyczących podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz przepisów dotyczących ramowych planów nauczania.**

**Weryfikacja projektu programu nauczania w zakresie przepisów prawa powinna obejmować w szczególności:**

1. **dostosowanie do efektów kształcenia, kryteriów weryfikacji oraz warunków realizacji kształcenia w zawodzie, określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 r. poz. 991);**
2. **wskazanie liczby godzin na realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego zgodnie z ramowym planem nauczania (Dz. U z 2019 r. poz. 639) oraz z uwzględnieniem minimalnej liczby godzin określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.**

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Wstęp do programu
   1. Opis zawodu
   2. Charakterystyka programu
   3. Założenia programowe
   4. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym
2. Cele kierunkowe zawodu
3. Programy nauczania do poszczególnych przedmiotów

* nazwa przedmiotu
* cele ogólne
* cele operacyjne
* materiał nauczania
* procedury osiągania celów kształcenia, propozycje metod nauczania, proponowane środki dydaktyczne oraz obudowa dydaktyczna
* warunki realizacji programu przedmiotu
* propozycje metod sprawdzania osiągnięć ucznia/słuchacza
* propozycja ewaluacji przedmiotu

1. Propozycja sposobu ewaluacji programu nauczania zawodu
2. Zalecana literatura do zawodu

1. **WSTĘP DO PROGRAMU**
2. **OPIS ZAWODU**

TECHNIK CHŁODNICTWA I KLIMATYZACJI

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311929

Branża ELEKTROENERGETYCZNA (ELE)

Poziom IV Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

**Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:**

**Nazwa kwalifikacji** ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła;

Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji

**Nazwa kwalifikacji** ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji

Technik chłodnictwa i klimatyzacji organizuje i wykonuje prace związane z montażem, uruchamianiem oraz eksploatacją a także utylizacją wyeksploatowanych instalacji oraz urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła. Zajmuje się także wykonywaniem remontów, naprawami oraz usuwaniem awarii w pracy instalacji i urządzeń. W szczególności zajmuje się urządzeniami takimi jak: klimatyzatory indywidualne i grupowe, zblokowane sprężarki i agregaty chłodnicze, wytwornice wody lodowej, centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła w wykonaniu standardowym, higieniczne i basenowe w wykonaniu wewnętrznym lub zewnętrznym np. dachowe.

Po zakończonym montażu wykonuje niezbędne próby i sprawdzenia oraz wykonuje rozruch instalacji i urządzeń. W trakcie rozruchu wykonuje niezbędne czynności regulacyjne i programuje automatyczną pracę urządzeń.

Po zakończeniu eksploatacji wykonuje zgodny z prawem demontaż i utylizację wyeksploatowanych urządzeń.

W swojej pracy posługuje się czynnikami chłodniczymi naturalnymi i wytworzonymi metodami przemysłowymi. Zgodnie z aktualnymi przepisami prawa (tzw. ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz ustawy o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych), Technik chłodnictwa i klimatyzacji powinien wiedzieć, że:

1. Podmiot wprowadzający do obrotu (w UE) F-gazy jest zobowiązany do przedstawienia dokumentu, podpisanego przez swojego uprawnionego przedstawiciela, zawierającego oświadczenie, że trifluorometan (HFC-23), wyprodukowany jako produkt uboczny podczas procesu produkcyjnego tych gazów, w tym podczas produkowania substratów do ich produkcji, został zniszczony lub odzyskany w celu późniejszego zastosowania, zgodnie z najlepszymi możliwymi technikami.
2. Sprzedawca niehermetycznie zamkniętych urządzeń napełnionych F-gazem jest zobowiązany do:

* jeśli sprzedaż jest dokonywana na rzecz podmiotu uprawnionego do wykonywania usługi instalowania takiego urządzenia – do zażądania od kupującego okazania certyfikatu dla przedsiębiorców tego podmiotu;
* jeśli sprzedaż nie jest dokonywana na rzecz podmiotu uprawnionego do wykonywania usługi instalowania takiego urządzenia – do zażądania od kupującego takie urządzenie okazania umowy o wykonanie usługi instalowania zawierającej dane o urządzeniu, jakie ma być zainstalowane,
* jeśli umowa na usługę instalowania będzie zawarta z osobą prawną – informację o nazwie i numerze certyfikatu dla przedsiębiorców tej osoby prawnej,
* jeśli umowa na usługę instalowania będzie zawarta z osobą fizyczną – informację o nazwie i numerze certyfikatu dla personelu,
* do prowadzenia rejestru sprzedanych urządzeń i przechowywania kopii umów lub certyfikatów przez 5 lat od daty zakupu, i do udostępniania ich na żądanie pracowników Inspekcji Ochrony Środowiska.

1. Podmioty wprowadzające na terytorium RP pojemniki zawierające F-gazy oraz produkty i urządzenia zawierające F-gazy lub od nich uzależnione są zobowiązane do ich oznakowania w języku polskim oraz dołączenia instrukcji dotyczącej ich przeznaczenia i stosowania sporządzonej w języku polskim.
2. Sprzedawcy F-gazów są zobowiązani do prowadzenia dokumentacji dotyczącej ich nabywców, jeśli F-gaz jest nabywany w celu wykonywania czynności wymagających posiadania certyfikatu. Dokumentacja powinna zawierać informacje o ilości nabytego F-gazu oraz numer certyfikatu nabywcy, być przechowywana przez okres 5 lat i udostępniana na żądanie pracowników Inspekcji Ochrony Środowiska
3. Komisja Europejska opublikowała raport dotyczący dostępności technologii alternatywnych w odniesieniu do wieloagregatowych, scentralizowanych układów chłodniczych do zastosowań komercyjnych, zawierających F-gazy o GWP równym lub większym niż 150, i objętych zakazem wprowadzania do obrotu od 1 stycznia 2022 r.

Typ szkoły, w której odbywa się kształcenie dla zawodu **technik chłodnictwa i klimatyzacji** to 5-letnie technikum.

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie technik chłodnictwa i klimatyzacji nie występują w innych zawodach. Absolwent kierunku technik chłodnictwa i klimatyzacji po zdaniu matury może kontynuować naukę na studiach wyższych (uczelnia techniczna), gdzie może wybrać specjalizację inżynier chłodnictwa i klimatyzacji. Absolwent kierunku może prowadzić własną działalność gospodarczą, a także pracować w zakładach prowadzących usługi w zakresie projektowania, serwisu, konserwacji, napraw urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła. Technicy chłodnictwa i klimatyzacji mogą znaleźć zatrudnienie w przemyśle farmaceutycznym, przetwórstwie i produkcji żywności, browarach, mleczarniach, platformach wiertniczych, statkach dalekomorskich i wycieczkowych, dużych obiektach handlowych i usługowych, studiach telewizyjnych, centrach przetwarzania danych, bankach, teatrach, salach koncertowych i obiektach sportowych, szpitalach itd.

W trakcie nauki w technikum uczeń może uzyskać uprawnienia elektryczne G1 (E1) i energetyczne G2 (E2) w zakresie Eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych i energetycznych, które muszą posiadać osoby zajmujące się obsługą, konserwacją, remontami i montażem tychże urządzeń, instalacji i sieci. Są one niezbędne dla osób wykonujących instalacje elektryczne i hydrauliczne.

Uprawnienia w zakresie Dozoru urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych i energetycznych muszą posiadać osoby nadzorujące pracę osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych i energetycznych, w tym osoby wydające polecenia techniczne. Uprawnienia dozorowe są niezbędne dla osób dokonujących oględzin urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych celem wydania orzeczeń, sporządzania dokumentacji, np. protokołów odbioru urządzeń i instalacji, protokołów z prób ciśnieniowych, protokołów z wykonanych pomiarów itp.

Powyższe uprawnienia można uzyskać po zdaniu stosownych egzaminów kwalifikacyjnych przed właściwą Państwową Komisją Egzaminacyjną w postaci świadectw kwalifikacyjnych na okres 5 lat.

Ponadto w ramach pozaszkolnych form kształcenia zawodowego, takich jak np. certyfikowane kursy umiejętności zawodowych lub szkolenia, technik chłodnictwa i klimatyzacji może poszerzyć lub zdobyć nowe kompetencje/umiejętności zawodowe oraz uzyskać tytuł zawodowy w zakresie:

• Monter klimatyzatorów typu: Split, Multisplit i systemów VRV,

• Mechanik urządzeń klimatyzacyjnych,

• Mechanik urządzeń chłodniczych,

• Maszynista chłodni przemysłowej,

• Operator urządzeń klimatyzacyjnych i odpylających,

• Operator amoniakalnych instalacji chłodniczych,

• Obsługa klimatyzatorów samochodowych.

KUZ – kurs umiejętności zawodowych – to pozaszkolna forma kształcenia ustawicznego realizowana na podstawie rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. z 2017 r. nr, poz. 1632) (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2017 r.).

Kształcenie w zawodzie technik chłodnictwa i klimatyzacji może odbywać się na Kwalifikacyjnych Kursach Zawodowych (KKZ).

Posiadacz dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe w zawodzie **technik chłodnictwa i klimatyzacji,** symbol cyfrowy **311929,** w którym wyodrębniono kwalifikacje:

**ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

**i**

**ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

potrafi:

* posługiwać się dokumentacją techniczną i kosztorysową urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
* planować i organizować prace związane z montażem, eksploatacją i demontażem urządzeń oraz instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych, a także pomp ciepła, z wykorzystaniem programów komputerowych,
* dobierać urządzenia dla techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej,
* wykonywać montaż, demontaż, naprawę, konserwację oraz bieżące i okresowe przeglądy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
* uruchamiać urządzenia i instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła,
* regulować urządzenia techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej,
* kontrolować parametry instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
* oceniać stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
* sporządzać oferty, kalkulacje i kosztorysy dotyczące montażu urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
* stosować innowacyjne rozwiązania podczas wykonywania zadań zawodowych,
* stosować w praktyce przepisy prawa budowlanego i prawo ochrony środowiska,
* prowadzić racjonalną gospodarkę zasobami energetycznymi,

a ponadto, w zakresie wykonywanych zadań zawodowych:

* przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,
* udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,
* stosować przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej, prawa pracy oraz ochrony danych osobowych,
* posługiwać się językiem obcym oraz korzystać z obcojęzycznych źródeł informacji,
* organizować pracę małego zespołu.

1. **CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Program nauczania zawodu technik chłodnictwa i klimatyzacji 311929 przeznaczony jest dla technikum. Adresowany jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe po zdaniu egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie. Program nauczania zawodu technik chłodnictwa i klimatyzacji uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie, nowe technologie stosowane w branży oraz najnowsze koncepcje nauczania. Program nauczania posiada strukturę przedmiotową i spiralny układ treści, gdzie materiał nauczania ułożony został od najprostszych treści po bardziej trudne, umożliwiając powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji w szkole, aby je poszerzyć w kolejnym roku nauki w celu kształtowania umiejętności wykonania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto taki układ treści utrwala poznane wcześniej treści i ułatwia zdanie egzaminu zawodowego.

Treści korelują ze sobą w ramach przedmiotów i są realizowane w postaci kształcenia teoretycznego oraz praktycznego.

Okres realizacji – 5 lat.

1. **ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE**

Technik chłodnictwa i klimatyzacji jest nowym zawodem wprowadzonym do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego. Kształcenie w tym zawodzie wynika z potrzeby przygotowania odpowiedniej kadry do wykonywania zadań związanych z zapewnieniem określonych warunków komfortu cieplnego, czyli właściwej temperatury i wilgotności powietrza, w pomieszczeniach i budynkach o różnym przeznaczeniu. Działania te niezbędne są do utrzymania odpowiednich warunków pracy umożliwiających prawidłowe funkcjonowanie człowieka, stworzenia optymalnych warunków dla określonych procesów technologicznych w różnych dziedzinach gospodarki, a także zapewnienia odpowiednich warunków do przechowywania i transportu artykułów wymagających niskich temperatur. Zapewnienie odpowiedniego mikroklimatu w pomieszczeniach wiąże się ze wzrostem zapotrzebowania na urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne.

W związku z tym zachodzi potrzeba przygotowania odpowiednio wykwalifikowanych specjalistów do montażu i obsługi tych urządzeń.

Z badań rynku pracy wynika, że istnieje duże zapotrzebowanie na specjalistów branży chłodnictwa i klimatyzacji. Brakuje fachowców z odpowiednim wykształceniem. Inne pokrewne zawody, z punktu widzenia pracodawców, nie zapewniają wystarczającej wiedzy i umiejętności. Branża chłodnictwa i klimatyzacji jest jedną z najprężniej rozwijających się dziedzin.

Zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (art. 8, ust. 1 pkt 3 i art. 9, ust. 1 pkt 9) opracowywanie analiz rynku pracy, w tym prowadzenie monitoringu zawodów deficytowych i nadwyżkowych, jest jednym z zadań samorządu województwa oraz samorządu powiatu w zakresie polityki rynku pracy. Podstawowym źródłem informacji odnośnie zarejestrowanych bezrobotnych i ofert pracy według zawodów i specjalności, wykorzystywanym w monitoringu na poziomie kraju, są dane pochodzące z systemów informatycznych stosowanych w urzędach pracy. Z uwagi na fakt, że dane te stanowią zaledwie pewną część informacji na temat rynku pracy, w monitoringu wykorzystane zostały również dane z prowadzonego przez wojewódzkie urzędy pracy badania ofert pracy w Internecie.

Na poziomie kraju w I półroczu 2018 r. zidentyfikowano zawód Technik chłodnictwa i klimatyzacji jako przynależny do 1 z 47 grup elementarnych deficytowych.

Technicy chłodnictwa i klimatyzacji mogą znaleźć zatrudnienie na stanowiskach produkcyjnych, handlowych i usługowych branży chłodnictwa i klimatyzacji, a także nadzoru technicznego (eksploatacji) urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, budownictwie, transporcie, rolnictwie, służbie zdrowia oraz wykonywać usługi dla ludności.

1. **WYKAZ PRZEDMIOTÓW W KSZTAŁCENIU TEORETYCZNYM I PRAKTYCZNYM**

ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

i

ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

**Przedmioty teoretyczne zawodowe:**

Bezpieczeństwo i higiena pracy w chłodnictwie i klimatyzacji

Język obcy zawodowy w chłodnictwie i klimatyzacji

Działalność gospodarcza w chłodnictwie i klimatyzacji

**Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:**

Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych

Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła

Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

Pracownia rysunku technicznego

Pracownia elektrotechniki i elektroniki

Pracownia wykonywania obliczeń i pomiarów

Pracownia montażu instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła

Pracownia eksploatacji instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła

**III. CELE KIERUNKOWE ZAWODU**

1. Wykonywania robót związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
2. Wykonywania robót związanych z uruchamianiem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
3. Eksploatacji urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
4. Organizowania prac związanych z montażem i eksploatacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**EFEKTY KSZTAŁCENIA WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH ZAWODÓW  
Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Uczeń:

1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;

2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;

3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;

4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;

5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;

6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;

7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i

ochrony środowiska;

8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;

9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;

10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

**(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej**

Uczeń:

1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;

2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;

3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;

4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;

5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;

6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;

7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;

8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;

9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;

10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;

11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;

12) stosuje zasady normalizacji;

13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

**(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo**

Uczeń:

1. posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych) umożliwiających realizację zadań

zawodowych;

2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych, artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;

3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;

4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;

5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

**(KPS). Kompetencje personalne i społeczne**

Uczeń:

1) przestrzega zasad kultury i etyki;

2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;

3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;

4) przewiduje skutki podejmowanych działań;

5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;

6) jest otwarty na zmiany;

7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;

8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;

9) przestrzega tajemnicy zawodowej;

10) negocjuje warunki porozumień;

11) jest komunikatywny;

12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;

13) współpracuje w zespole.

**(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów**

Uczeń:

1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;

2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;

3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;

4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;

5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;

6) stosuje metody motywacji do pracy;

7) komunikuje się ze współpracownikami.

**IV. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAWODÓW**

**BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

**Cele ogólne**

* 1. Poznawanie przepisów i zasad dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
  2. Poznawanie zasad udzielania pierwszej pomocy i ewakuacji.
  3. Poznawanie zagrożeń związanych z wykonywaną pracą i tych wynikających ze środowiska pracy.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. charakteryzować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
2. charakteryzować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce,
3. udzielać pierwszej pomocy przedmedycznej poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

**MATERIAŁ NAUCZANIA BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Higiena pracy | 1. Podstawowe informacje o higienie pracy |  | - wymienić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy  - opisać oznakowanie dróg ewakuacji, sygnały i znaki związane z ochroną przeciwpożarową oraz inne sygnały alarmowe  - rozróżnić dokumenty dotyczące przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska | - omówić zasady higieny w pracy technika chłodnictwa i klimatyzacji,  - przedstawić zastosowanie środków gaśniczych w konkretnych sytuacjach | Klasa I |
| 2. Podstawy ergonomii i fizjologii pracy oraz ochrona środowiska naturalnego |  | - wymienić regulacje prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy  - ocenić stan pomieszczeń i urządzeń  - wymienić działania mające na celu ochronę środowiska naturalnego  - wymienić instytucje i służby zajmujące się ochroną pracy i ochroną środowiska  - omówić sposoby postępowania w czasie pożaru  - sklasyfikować choroby zawodowe | - omówić organizację stanowiska pracy  - opisać zasady bezpiecznego wykonywania pracy przez technika chłodnictwa i klimatyzacji,  - opisać zasady gospodarowania odpadami  - wymienić zadania i uprawnienia instytucji i służb w zakresie ochrony pracy w Polsce  - omówić zagrożenia środowiska w zakresie zanieczyszczeń | Klasa I |
| 3. Zagrożenia związane z montażem i eksploatacją urządzeń klimatyzacyjnych oraz chłodniczych |  | - omówić zagrożenia związane z wyciekiem czynnika chłodniczego  - omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym  - omówić zagrożenia związane z drganiami, wibracjami i hałasem od pracujących urządzeń  - omówić zagrożenia związane z możliwością upadku z wysokości  - omówić zagrożenia związane z poparzeniem  - omówić zagrożenia związane ze skaleczeniami i urazami mechanicznymi | - omówić różnice w zagrożeniach związanych z porażeniem prądem elektrycznym przemiennym i stałym  - omówić zagrożenia związane możliwością wybuchu czynnika chłodniczego (amoniaku) przy określonym stężeniu |  |
| II. Prawna ochrona pracy | 1. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy |  | - omówić obowiązki pracownika w zakresie bhp  - rozróżnić dokumenty dotyczące przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska | - określić zakres odpowiedzialności pracodawcy i pracownika  - podać przykłady regulacji prawnych w opracowywaniu regulaminów, układów zbiorowych pracy, w części dotyczącej warunków pracy, instrukcji obsługi urządzeń  - podać przykłady regulacji prawnych w opracowywaniu regulaminów pracy | Klasa I |
| **RAZEM** | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

Nauczyciel realizujący przedmiot bhp powinien współpracować z kadrą. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni bezpieczeństwa i higieny pracy wyposażonej w: stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia), stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu; drukarki i skanery (po jednym urządzeniu na cztery stanowiska komputerowe), pakiet programów biurowych.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Środki dydaktyczne

W pracowni bezpieczeństwa i higieny pracy, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny się znajdować: zestaw norm i przepisów prawa pracy oraz przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, instrukcje do ćwiczeń, karty pracy.

Zalecane metody dydaktyczne

W ramach przedmiotu Bezpieczeństwo i Higiena Pracy powinny być kształtowane umiejętności analizowania, wyszukiwania, selekcjonowania informacji z zakresu regulacji prawnej dotyczącej ochrony pracy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przedmiot wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy z całym oddziałem. Ćwiczenia uczniowie wykonują indywidualnie lub w zespołach 2–3-osobowych.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

* motywować uczniów do pracy,
* dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
* uwzględniać zainteresowania uczniów,
* przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
* zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych. Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**JĘZYK OBCY ZAWODOWY W CHŁODNICTWIE I KLIMATYZACJI**

**Cele ogólne**

1. Porozumiewanie się w języku obcym – zarówno w mowie, jak i w piśmie.
2. Poznanie specjalistycznego słownictwa technicznego.
3. Posługiwanie się terminologią i specjalistyczną wiedzą w języku obcym.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. posługiwać się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym, umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych,
2. zrozumieć proste wypowiedzi ustne, artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych,
3. uczestniczyć w rozmowie i w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reagować w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu,
4. posługiwać się dokumentacją techniczna w języku angielskim,
5. korzystać ze słowników technicznych i literatury specjalistycznej,
6. przedstawiać swoje umiejętności i cechy osobowe.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: JĘZYK OBCY ZAWODOWY W CHŁODNICTWIE I KLIMATYZACJI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Terminologia zawodowa | 1) Terminologia dotycząca funkcjonowania przedsiębiorstwa branży chłodniczo-klimatyzacyjnej |  | * udzielić informacji o osobach, miejscach, przedmiotach związanych z wykonywanym zawodem * wymienić nazwy instalacji, urządzeń oraz materiałów i narzędzi stosowanych w chłodnictwie i klimatyzacji | * posłużyć się terminologią dotyczącą realizacji zadań zawodowych * posłużyć się terminologią ogólnotechniczną dotyczącą maszyn i urządzeń | Klasa V |
| 2) Instrukcje obsługi urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych opracowane w języku obcym | * przeczytać instrukcje obsługi urządzeń chłodniczych   i klimatyzacyjnych | * przetłumaczyć instrukcje obsługi urządzeń chłodniczych   i klimatyzacyjnych |  |
| 3) Dokumentacja techniczna instalacji oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych opracowana  w języku obcym | * odczytać informacje zawodowe zamieszczone w dokumentacji, prasie, literaturze | * skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych ogólnych i branżowych * skorzystać z obcojęzycznych źródeł informacji zawodowej |  |
| II. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym | 1) Obcojęzyczne teksty zawodowe |  | * posługiwać się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym umożliwiającym realizację czynności zawodowych * skonstruować proste pisma w języku obcym * odszukać w prasie, literaturze zawodowej i na stronach internetowych potrzebne informacje zawodowe | * przetłumaczyć na język obcy z zastosowaniem podstawowych zasad gramatyki i ortografii teksty zawodowe z branży chłodniczo-klimatyzacyjnej | Klasa V |
| 2) Komunikacja w języku obcym | * sformułować proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych | * Poprowadzić rozmowę w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych |  |
| 3) Aktywne poszukiwanie pracy z wykorzystaniem języka obcego | * skorzystać z obcojęzycznych zasobów internetu w trakcie poszukiwania pracy * przygotować w języku obcym dokumenty związane z zatrudnieniem | * udzielić informacji dotyczących obowiązków i oczekiwań pracodawcy |  |
| **RAZEM** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

Nauczyciel realizujący przedmiot język obcy zawodowy w chłodnictwie i klimatyzacji powinien współpracować z kadrą uczącą języka ogólnego, gdyż tylko dobra znajomość podstaw językowych, może przybliżyć ucznia do poznania języka specjalistycznego i posługiwania się nim podczas realizacji przyszłych zadań zawodowych. Należy uwzględnić, że kurs języka obcego w szkole ponadgimnazjalnej, w związku z mała liczba godzin, nie pozwoli uczniowi nabyć odpowiedniej kompetencji językowej, natomiast pozwoli na poznanie podstaw specjalistycznej komunikacji i słownictwa. Zachęcanie i motywowanie ucznia do samokształcenia i kontynuacji kształcenia języka obcego będzie ważnym celem na tym etapie nauki. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni językowej wyposażonej w: stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia), stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu; drukarki i skanery (po jednym urządzeniu na cztery stanowiska komputerowe), pakiet programów biurowych.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu język obcy zawodowy, który jest przedmiotem teoretycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych. W przedmiocie język obcy zawodowy w chłodnictwie i klimatyzacji powinny być kształtowane umiejętności analizowania, wyszukiwania, selekcjonowania informacji z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, porozumiewania się w języku obcym z przełożonymi i pracownikami. Przedmiot Język obcy zawodowy w chłodnictwie i klimatyzacji wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń praktycznych. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych technika. W dziale powinny być kształtowane umiejętności analizowania, wyszukiwania, selekcjonowania informacji obcojęzycznych umieszczonych w katalogach aparatury chłodniczej i klimatyzacyjnej, instrukcjach obsługi aparatury chłodniczej i klimatyzacyjnej, na stronach internetowych i w pismach branżowych.

Dział programowy „Obcojęzyczne materiały informacyjne” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń.

Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń i metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędnych do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie.

Zajęcia powinny być prowadzone z zastosowaniem metod aktywizujących. Formy prowadzenia zajęć: konwersacje, analiza tekstów dokumentacji technicznej. Realizacja programu działu umożliwi kształtowanie umiejętności posługiwania się terminologią zawodową, komunikowania się w języku obcym w zakresie realizowanych zadań zawodowych, czytania ze zrozumieniem, pisania, redagowania wypowiedzi i pism oraz korzystania z obcojęzycznej literatury zawodowej. Wskazane jest, aby realizację programu nauczania rozpocząć od sprawdzenia umiejętności językowych uczniów i zaplanować na tej podstawie metody nauczania oraz formy organizacji zajęć dydaktycznych.

**Środki dydaktyczne**

Słowniki jedno- i dwujęzyczne ogólne oraz techniczne, obcojęzyczne dokumentacje techniczne instalacji oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, filmy, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w całym oddziałem. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Stopień opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności językowych zaleca się sprawdzać za pomocą testów gramatycznych i leksykalnych. Umiejętność komunikowania się można oceniać podczas dialogu ucznia z innymi uczniami lub nauczycielem. W wypowiedziach ustnych należy oceniać poprawność leksykalną i gramatyczną, poprawność i płynność wymowy, zgodność wypowiedzi z tematem.

W wypowiedziach pisemnych oceniać należy poprawność leksykalną i gramatyczną, styl, zgodność wypowiedzi z tematem. Umiejętności uczniów można oceniać na podstawie krótkich sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych, tłumaczeń na język obcy, wypowiedzi ustnych.

Podczas realizacji programu działu szczególnie zaleca się stosowanie aktywizujących metod nauczania. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia, przygotowują ucznia do prowadzenia komunikacji interpersonalnej w języku obcym w zakresie zadań zawodowych technika chłodnictwa i klimatyzacji. Realizacja programu nauczania z zastosowaniem metod aktywizujących, takich jak: inscenizacja, dialog, metody doskonalące kompetencje komunikacyjne. Dominującą metodą powinny być ćwiczenia, które ułatwią kształtowanie poprawnej wymowy, wzbogacą obcojęzyczne słownictwo zawodowe.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów, uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowany poziom wiedzy i umiejętności językowych. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem. Przedmiot może być modyfikowany w zależności od warunków czasowych, możliwości uczniów, używanych materiałów dydaktycznych. Natomiast ewaluacja przedmiotu ma za zadanie dostarczyć rzetelnych informacji i opinii na temat tego, czy i dlaczego w wyniku realizacji przedmiotu zostały osiągnięte zamierzone i niezamierzone rezultaty. Pierwszym etapem ewaluacji będzie badanie opracowanego materiału przed realizacją pod względem trafności doboru materiału, metod i form. Następnie program będzie badany w trakcie realizacji. Tu będą analizowane Przebieg procesu kształcenia i dostosowanie określonych zadań. Ostatni etap ewaluacji to pomiar osiągnięć uczniów i analiza końcowych efektów realizacji programu w celu naniesienia poprawek i zmian.

**DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA** **W CHŁODNICTWIE I KLIMATYZACJI**

**Cele ogólne**

1. Poznanie podstaw działalności gospodarczej.
2. Planowanie działalności gospodarczej w chłodnictwie i klimatyzacji.
3. Zaznajomienie z dokumentacją dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wymieniać pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej,
2. stosować przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej,
3. przygotowywać dokumentację niezbędną do prowadzenia działalności gospodarczej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA W CHŁODNICTWIE I KLIMATYZACJI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawy działalności gospodarczej. | 1) Wprowadzenie do tematu własnej firmy. |  | - wymienić pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej (m.in. pojęcie działalności gospodarczej, pojęcie przedsiębiorcy) | - zastosować pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej | Klasa III |
| II. Dokumentacja związana z podjęciem działalności gospodarczej. | 1) Procedura rejestracji jednoosobowej działalności gospodarczej.  2) Procedura rejestracji spółki cywilnej.  3) Źródła finansowania działalności gospodarczej. |  | 1) Omówić dokumenty/druki niezbędne do założenia działalności gospodarczej:   1. CEIDG-1 (wpis do CEIDG, zmiana wpisu, zawieszenie i wznowienie działalności gospodarczej oraz likwidacja firmy), 2. numer NIP – Urząd Skarbowy, 3. numer REGON – Urząd Statystyczny, 4. NRS (Indywidualny numer rachunku składkowego) – Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) 5. rejestracja firmy przez Internet – Profil Zaufany ePUAP   2) wymienić źródła finansowania działalności gospodarczej:   1. dotacje na założenie działalności gospodarczej, 2. dofinansowanie na rozwój firmy, 3. uzyskanie pożyczki na założenie oraz na rozwój firmy, 4. uzyskanie pożyczki na utworzenie stanowiska pracy | 1) wypełnić dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej  2) wypełnić dokumentację dotyczące finansowania działalności gospodarczej | Klasa III |
| 1. Prowadzenie i formy opodatkowania działalności gospodarczej. | 1. Obowiązujące akty prawne.  2. Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej.  3. Obowiązki przedsiębiorcy wobec ZUS-u.  4. Obowiązki przedsiębiorcy wobec Urzędu Skarbowego (US) |  | 1) opisać przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej,  2) wymienić formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej,  3) omówić obowiązki przedsiębiorcy wobec ZUS-u,   1. zgłoszenie firmy do ZUS-u, 2. składki na ubezpieczenie społeczne i zdrowotne.   4) omówić obowiązki przedsiębiorcy wobec Urzędu Skarbowego (US),  5) omówić podatek dochodowy od osób fizycznych oraz wybór formy opodatkowania:   1. zasady ogólne: skala podatkowa i podatek liniowy, 2. ryczałt od przychodów ewidencjonowanych, 3. karta podatkowa, 4. podatek VAT, 5. kasa fiskalna w działalności gospodarczej. | 1) zastosować przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej  2) scharakteryzować formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej,  3) wypełnić dokumenty dot. obowiązków przedsiębiorcy wobec ZUS-u,  4) stosować programy dot. obowiązków przedsiębiorcy wobec ZUS-u,  5) wypełnić dokumenty dot. obowiązków przedsiębiorcy wobec US,  6) stosować programy dot. obowiązków przedsiębiorcy wobec US,  7) stosować programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej | Klasa III |
| **RAZEM** | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne.

Przedmiot „Działalność gospodarcza w chłodnictwie i klimatyzacji” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy. Powinny być kształtowane umiejętności analizowania przepisów prawa, przestrzegania przepisów prawa obowiązującego w działalności gospodarczej, współpracy z innymi przedsiębiorstwami w branży. Należy także kształtować postawę samodzielności w podejmowaniu decyzji, odpowiedzialności za siebie i innych a także umiejętności analizowania potrzeb rynku na określonego typu usługi. Oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów należy dokonać przez ocenę wykonanego projektu oraz odrębną ocenę przygotowanego planu marketingowego.

**Środki dydaktyczne**

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy. Przykładowe biznesplany. Formularze stosowane przy rejestracji działalności gospodarczej w formie elektronicznej. Przykładowa dokumentacja małego przedsiębiorstwa. Przykłady kosztorysów wykonanych w ramach działalności usługowej.

Komputer z dostępem do internetu (jedno stanowisko dla dwóch uczniów). Programy komputerowe do wspomagania prowadzenia firmy. Urządzenia multimedialne.

Zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów.

Przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej, przepisy prawa pracy. Formularze oraz wzory pism dotyczące podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej.

Poradniki, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej.

**Zalecane metody dydaktyczne**

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. W dziale tym powinny być kształtowane umiejętności analizowania potrzeb klientów, dostosowywanie prowadzonej działalności do potrzeb rynku, zasady współpracy ze współpracownikami i przedsiębiorstwami z branży, które będą wykorzystywane w sytuacji pracy zawodowej.

Dział programowy wymaga stosowania różnorodnych metod nauczania. Dominującymi metodami powinny być metoda pracy w grupie i prezentacji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania. Uzupełnienie kształcenia stanowią metody aktywizujące, ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda tekstu przewodniego, która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących zakładania własnej działalności handlowej, oraz metoda projektu.

Podczas realizacji programu działu proponuje się stosowanie następujących metod nauczania: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, metody przypadków, tekstu przewodniego, metody projektów oraz ćwiczeń. Nabycie przez uczniów umiejętności dotyczących zakładania własnej działalności i posługiwania się przepisami prawa ułatwi im funkcjonowania na rynku pracy. Szczególnie zaleca się stosowanie metody tekstu przewodniego, która ułatwi uczniom samodzielne gromadzenie i analizowanie informacji dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej, rozpoznanie przedsiębiorstw funkcjonujących na lokalnym rynku pracy oraz dokonanie wyboru formy prowadzenia działalności gospodarczej.

W procesie nauczania/uczenia się zaleca się stosowanie metod problemowych, takich jak: metoda projektów, metoda przypadków, metoda symulacyjna, metoda decyzyjna, dyskusja dydaktyczna. W trakcie realizacji programu należy odwoływać się do wiedzy uczniów nabytej na zajęciach edukacyjnych „Podstawy przedsiębiorczości” oraz zwracać uwagę na kształtowanie umiejętności prowadzenia własnej działalności, oceniania jej efektywności a także planowania działań marketingowych.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w całym oddziałem, natomiast opracowanie planu marketingowego należy przygotować w zespołach 2–3-osobowych. Stosując metodę projektu każdy 2–3-osobowy, zespół powinien zaprezentować efekt swoich prac. Natomiast na zakończenie pracy metodą projektu każdy uczeń powinien zaprezentować w formie prezentacji multimedialnej opracowany projekt wirtualnej firmy.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzenie efektów kształcenia proponuje się przeprowadzić poprzez ocenę zrealizowanych zadań w ramach ćwiczeń i projektów, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności dotyczących powiązania każdego działania z treściami. Można oceniać następujące aspekty: wykonanie zadania, umiejętność pracy w grupie i słuchania innych, poziom zaangażowania, szacunek wobec siebie i innych, umiejętność prowadzenia dyskusji, wyjaśniania, dostrzegania powiązań, uzasadniania swoich opinii, wnioskowania, parafrazowania, opisywania, raportowania, przewidywania itp.

Oceny są wyrażone stopniami, zgodnie przepisami prawa, ale powinny zawierać opis zarówno umiejętności społecznych, jak i wiedzy.

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonanie ćwiczeń.

Proces sprawdzania i oceniania powinien dotyczyć przede wszystkim: diagnozy poziomu wiedzy i umiejętności uczniów na początku procesu kształcenia, identyfikacji postępów uczniów, oceny poziomu wiedzy i umiejętności uczniów po zakończeniu realizacji programu działu.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

**Nauczyciel powinien:**

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**PODSTAWY CHŁODNICTWA I KLIMATYZACJI**

**Cele ogólne**

1. Poznanie pojęć z dziedziny elektrotechniki.
2. Opisywanie zjawisk i wielkości fizycznych związanych z prądem stałym oraz przemiennym.
3. Analizowanie zasad wykonywania pomiarów wielkości fizycznych.
4. Analizowanie praw elektrotechniki stosowanych do obliczania wartości wielkości elektrycznych.
5. Zapoznanie z zasadami sporządzania schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.
6. Poznanie zasad wykonywania rysunków z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych.
7. Poznanie znormalizowanych elementów konstrukcyjnych budynków.
8. Określanie właściwości materiałów i wyrobów budowlanych.
9. Określanie podstawowych funkcji instalacji budowlanych.
10. Podanie zasad posługiwania się dokumentacją budowlaną.
11. Wykonywanie podstawowych obliczeń wytrzymałościowych.
12. Wyznaczanie wielkości charakteryzujących przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(ωt+φ).
13. Wyjaśnianie zastosowań układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji oraz wentylacji.
14. Określanie procesów termodynamicznych płynów i powietrza wilgotnego.
15. Poznanie procesów związanych z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych.
16. Charakteryzowanie właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych oraz klimatyzacyjnych.
17. Charakteryzowanie zasad transportu, magazynowania i przechowywania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska.
18. Rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wymieniać pojęcia z zakresu elektrotechniki,
2. charakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice,
3. wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego,
4. wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego,
5. wyjaśniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
6. charakteryzować wielkości fizyczne obwodów jednofazowych,
7. charakteryzować wielkości fizyczne obwodów trójfazowych,
8. rozróżniać metody pomiarów wielkości fizycznych,
9. określać sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych,
10. dobierać narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych,
11. mierzyć wartości wielkości fizycznych,
12. stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego,
13. stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego,
14. rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych,
15. sporządzać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych,
16. sporządzać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych,
17. odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych,
18. odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych,
19. rozpoznać oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji,
20. odczytać rysunki techniczne instalacji,
21. przestrzegać zasad wykonywania rysunków technicznych,
22. wykonać komputerowo rysunek techniczny montażowy, wykonawczy oraz schematy,
23. rozróżniać układy konstrukcyjne budynków,
24. klasyfikować elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych,
25. rozpoznać rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych,
26. charakteryzować wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami,
27. rozpoznać rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne towarzyszące,
28. wskazać charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji,
29. określać wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi,
30. charakteryzować rodzaje dokumentacji budowlanej,
31. określać wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej,
32. interpretować informacje zawarte w dokumentacji budowlanej,
33. wykonać obliczenia wytrzymałościowe statyczne,
34. wykonać obliczenia wytrzymałościowe dynamiczne,
35. stosować prawa dotyczące wytrzymałości montażu urządzeń i instalacji,
36. określać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(ωt+φ),
37. obliczać wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(ωt+φ),
38. charakteryzować budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji,
39. charakteryzować rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych,
40. opisywać działanie układu automatycznej regulacji instalacji,
41. wskazać zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji,
42. posługiwać się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła,
43. charakteryzować właściwości gazów i czynników chłodniczych,
44. charakteryzować właściwości powietrza suchego i wilgotnego,
45. wykonać wykres procesów termodynamicznych na wykresie (i-x) tzw. „Molliera”,
46. charakteryzować procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał,
47. charakteryzować urządzenia związane z wymianą ciepła,
48. wymieniać rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych,
49. opisywać właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych,
50. wymieniać rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych,
51. opisywać właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych,
52. wymienić rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości,
53. opisywać właściwości olejów w instalacjach chłodniczych,
54. opisywać środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu oraz składowania czynników chłodniczych,
55. dobierać środki do transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów,
56. opisywać zasady transportu, magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska,
57. wymieniać dokumenty dotyczące obrotu i stosowania czynników chłodniczych,
58. wypełniać dokumenty dotyczące obrotu i zastosowania w urządzeniach i instalacjach czynników chłodniczych,
59. wymieniać cele normalizacji krajowej,
60. podać definicje i cechy normy,
61. rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,
62. korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Elementy elektrotechniki i elektroniki | 1. Obwody elektryczne prądu stałego |  | - zdefiniować podstawowe wielkości elektryczne i podać ich jednostki  - wymienić elementy obwodu elektrycznego i posługiwać się ich symbolami graficznymi  - rozróżnić szeregowe i równoległe połączenie rezystorów  - obliczyć ich rezystancję zastępczą | - oszacować wartości wielkości elektrycznych w prostych obwodach  - scharakteryzować podstawowe zjawiska zachodzące w obwodach elektrycznych.  - czytać schematy elektryczne | Klasa I |
| 2. Pole elektryczne |  | - wymienić i zdefiniować podstawowe wielkości charakteryzujące pole elektryczne  - zdefiniować pojęcia: pojemność elektryczna i przenikalność elektryczna.  - obliczyć pojemność kondensatora płaskiego połączonego szeregowo i równolegle | - obliczyć energię naładowanego kondensatora  - obliczyć pojemność zastępczą mieszanego połączenia kondensatorów  - wyznaczyć rozkład napięć i ładunków w układach kondensatorów  - interpretować zjawiska zachodzące w polu elektrycznym | Klasa I |
| 3. Magnetyzm i elektromagnetyzm |  | - wymienić i zdefiniować wielkości charakteryzujące pole magnetyczne  - scharakteryzować materiały ze względu na właściwości magnetyczne  - wyjaśnić zjawisko indukcji elektromagnetycznej  - podać prawo indukcji elektromagnetycznej.  - wyjaśnić, na czy polega elektrodynamiczne oddziaływania przewodników z prądem  - narysować i zinterpretować krzywą magnesowania ferromagnetyków | - interpretować zjawiska zachodzące w polu magnetycznym  - uzasadnić zastosowanie materiałów ze względu na ich własności magnetyczne | Klasa I |
| 4. Obwody prądu przemiennego |  | - zdefiniować podstawowe wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne.  - wyznaczyć podstawowe wielkości na podstawie przebiegów wielkości sinusoidalnie zmiennych.  - wyznaczyć wartość średnią i skuteczną. | - narysować i omówić wykresy wektorowe.  - rozwiązywać obwody RLC prądu przemiennego z wykorzystaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa  - wyjaśnić sens fizyczny mocy chwilowej, czynnej, biernej i pozornej | Klasa I |
|  | 5. Układy trójfazowe |  | - wyjaśnić pojęcia: napięcie fazowe, przewodowe, prąd fazowy i przewodowy.  - narysować schemat układu skojarzonego w gwiazdę i trójkąt  - zaznaczyć odpowiednio prądy i napięcia  - podać wzory i obliczyć moc w układach trójfazowych.  - narysować sposób podłączenia odbiorników jednofazowych i trójfazowych | - wykonać wykres wektorowy dla odbiornika trójfazowego symetrycznego  - uzasadnić zależności między napięciami i prądami fazowymi a przewodowymi w układach skojarzonych w gwiazdę i trójkąt | Klasa I |
|  | 6. Elektryczne schematy ideowe i montażowe |  | - rozpoznać i odczytać oznaczenia na schematach elektrycznych ideowych  - rozpoznać i odczytać oznaczenia na schematach elektrycznych montażowych  - określić budowę wybranych elementów automatyki chłodniczej  - określić budowę i zasadę działanie zaworów elektromagnetycznych | - narysować na podstawie instrukcji proste schematy elektryczne ideowe  - narysować na podstawie instrukcji proste schematy elektryczne montażowe  - uruchomić symulację i wyjaśnić działanie narysowanych w programach komputerowych rysunków schematycznych | Klasa I |
| II. Konstrukcje i materiały budowlane | 1. Materiały budowlane i ich własności |  | - rozpoznać materiały i wyroby budowlane  - określić przeznaczenie materiałów i wyrobów budowlanych  - określić rodzaje i przeznaczenie instalacji budowlanych | - omówić techniki przygotowania i stosowania materiałów i wyrobów budowlanych | Klasa I |
| 2. Konstrukcje budowlane |  | - rozpoznać rodzaje konstrukcji budowlanych  - określić trasy prowadzenia instalacji  - definiować podstawowe pojęcia z zakresu konstrukcji budowlanych | - omówić pojęcia dotyczące obiektów, takie jak ciąg wentylacyjny, wentylacja grawitacyjna itp. | Klasa I |
| 3. Dokumentacja budowlana w chłodnictwie i klimatyzacji |  | - rozpoznać oznaczenia na schematach budowlanych  - odczytywać informacje z schematów budowlanych | - narysować na podstawie instrukcji proste schematy instalacji w obiekcie budowlanym | Klasa I |
| 4. Wytrzymałość elementów konstrukcyjnych |  | - zdefiniować pojęcia: naprężenia styczne i normalne  - omówić pojęcia karbu  - podać definicje współczynnika bezpieczeństwa  - wyjaśnić szkodliwy wpływ korozji na materiały konstrukcyjne | - omówić przebieg statycznej próby rozciągania  - wyznaczyć reakcje w podporach belek  - omówić pojęcie fizycznego starzenia się elementów konstrukcyjnych | Klasa I |
| III. Elementy termodynamiki | 1. Podstawy termodynamiki |  | - zdefiniować pojęcia ciepła i energii  - zdefiniować podstawowe prawa termodynamiki  - omówić charakterystyczne przemiany termodynamiczne  - scharakteryzować rodzaje wymiany ciepła  - określić stany skupienia ciał  - zdefiniować pojęcia parowania i wrzenia  - określić zasadnicze właściwości gazów | - wyjaśnić pojęcie gazu doskonałego  - narysować schematy termodynamiczne układów chłodzenia i opisać przebieg poszczególnych procesów | Klasa I |
| 2. Termodynamika w chłodnictwie i klimatyzacji |  | - wymienić rodzaje czynników chłodniczych  - wymienić własności czynników chłodniczych  - sklasyfikować czynniki chłodnicze  - wymienić rodzaje olejów stosowanych w układach chłodniczych i klimatyzacyjnych  - opisać własności nośników ciepła  - scharakteryzować sposoby wymiany ciepła | - opisać i charakteryzować przemiany termodynamiczne zachodzące podczas pracy jednostopniowego, sprężarkowego urządzenia chłodniczego  - przeliczyć wartości temperatury w skalach Celsjusza, Farenheita i Kelvina  - wyznaczyć parametry procesów chłodniczych na wykresie (i-x) tzw. „Molliera”  - klasyfikować obiegi chłodnicze  - dobierać olej do układu klimatyzacji | Klasa I |
| Razem | |  | | | |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

Pracownia powinna być wyposażona również w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni chłodnictwa i klimatyzacji wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i skanerem oraz projektorem multimedialnym, oraz stanowiska do:

* demonstracji przemian termodynamicznych,
* demonstracji zasad działania sprężarek chłodniczych: tłokowych, śrubowych, wyporowych i rotacyjnych,
* wspomagania obliczeń wytrzymałościowych,
* badania charakterystyk pracy wentylatorów,
* badania lepkości olejów,
* zastosowań i funkcji automatyki chłodniczej,
* badania wydajności chłodniczej i oceny jakości pracy urządzenia chłodniczego,
* badania komór chłodniczych,
* demonstracji i pomiaru prędkości przepływu płynów.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji, który jest przedmiotem teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych, takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów zaleca się stosowanie: sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych, obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów i testów, osiągnięcia szkolne oraz poziom wykonania ćwiczeń.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Pracownia rysunku technicznego**

**Cele ogólne**

1. Wykonywanie rysunków technicznych.
2. Stosowanie normalizacji w rysunku technicznym; linie, pismo techniczne, podziałki, formatki, tabelki.
3. Poznanie zasad rzutowania prostokątnego, aksonometria oraz rysunek schematyczny i szkic, przekroje, widoki, kłady,
4. Poznanie zasad wymiarowania: mechanicznego, budowlanego, instalacyjnego, elektrycznego i automatyki
5. Poznanie symboli graficznych stosowanych w rysunku technicznym: architektonicznym, budowlanym, instalacyjnym, elektrycznym, automatyki.
6. Tworzenie harmonogramów i wykresów związanych z realizacją robót montażowych.
7. Poznanie zasady tworzenia schematów graficznych i funkcjonalnych: instalacyjnych, elektrycznych i układów automatyki.
8. Poznanie środowiska pracy komputerowych programów graficznych wspomagających tworzenie dokumentacji technicznej.
9. Poznanie zasad tworzenia dokumentacji technicznej przy użyciu komputera: edycja plików, wymiana danych, modyfikacje, zapis, wydruki i archiwizacja elementów składowych dokumentacji projektowej.
10. Posługiwanie się dokumentacją projektową.
11. Poznanie elementów składowych dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i instalacji.
12. Posługiwanie się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła (DTR).
13. Rysowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych stosowanych podczas montażu urządzeń i instalacji chłodniczych.
14. Oznaczanie (wymiarowanie) uzbrojenia, armatury kontrolno-pomiarowej, tras przewodów, izolacji termicznych i przeciwwilgociowych oraz uchwytów stosowanych do montażu urządzeń i instalacji chłodniczych.
15. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej powykonawczej związanej z odbiorem i przekazaniem do eksploatacji instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
16. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej związanej z prawidłową eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
17. Znajomość norm i procedur oceny zgodności dotyczących chłodnictwa i klimatyzacji.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. przestrzegać zasad wykonywania rysunków technicznych,
2. rozpoznawać oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji,
3. odczytywać rysunki techniczne instalacji, schematy elektryczne i układy automatyki,
4. wykonać, stosując techniki komputerowe: rysunek techniczny, montażowy (aksonometryczny), wykonawczy oraz schematy instalacyjne, elektryczne i automatyki,
5. określać wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej,
6. charakteryzować rodzaje dokumentacji budowlanej,
7. rozróżniać układy konstrukcyjne budynków,
8. rozpoznawać oznaczenia graficzne instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
9. rozpoznawać rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowych, gazowych, ciepłowniczych, wentylacyjnych, chłodniczych, klimatyzacyjnych, elektrycznych i innych towarzyszących,
10. interpretować informacje zawarte w dokumentacji budowlanej,
11. charakteryzować budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji,
12. wymieniać cele normalizacji krajowej,
13. podać definicje i cechy normy,
14. rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,
15. rozróżniać metody wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych stosowanych do montażu urządzeń oraz instalacji chłodniczych,
16. omawiać zasady prowadzenia przewodów instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
17. rozróżniać rodzaje izolacji stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
18. opisywać zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
19. korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
20. sporządzać dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła po ich zamontowaniu,
21. sporządzać dokumentację związaną z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
22. korzystać z instrukcji obsługi maszyn i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
23. posługiwać się instrukcjami serwisowymi i kodami błędów.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Pracownia rysunku technicznego**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | | Uwagi o realizacji | |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji | |
| I. Podstawy rysunku technicznego i analiza dokumentacji rysunkowej | 1. Znormalizowane elementy rysunku technicznego |  | - zdefiniować pojęcie normy i normalizacji  - wskazać elementy znormalizowane na rysunku technicznym  - scharakteryzować rysunek techniczny: elektryczny, automatyki, mechaniczny, budowlany, szkic, plan sytuacyjny, plan orientacyjny | - określić znaczenie rysunku technicznego w technice  - wyjaśnić znaczenie normalizacji w rysunku technicznym | Klasa I | |
| 2. Rysunek techniczny maszynowy |  | - przygotować arkusz rysunkowy  - opisywać rysunki pismem technicznym  - objaśnić zasadę rzutowania aksonometrycznego  - opisać powstawanie rzutu ukośnego  - określić zasady rzutowania prostokątnego  - oznaczyć rzutnie i narysować przykładową konstrukcję przestrzenną w układzie trzech rzutni  - określić zasady wyznaczania przekroju poprzecznego  - oznaczyć zasady wykonywania widoków i kładów  - oznaczyć i odpowiednio zakreskować przekrój  - zdefiniować zasady stosowania uproszczeń rysunkowych  - sklasyfikować uproszczenia rysunkowe | - wykonać rzuty aksonometryczne bryły przestrzennej  - wykonać rzuty prostokątne w układzie trzech bryły przestrzennej  - wykonać rysunki konstrukcyjne części maszyn z zastosowaniem przekrojów  - narysować, stosując uproszczenia wybrany element konstrukcyjny | Klasa I | |
| 3. Rysunek techniczny schematyczny |  | - określić sposoby rysowania za pomocą uproszczeń  - określić sposoby rysowania schematów wybranych elementów konstrukcyjnych  - rozpoznawać oznaczenia stosowane na schematach | - narysować proste układy kinematyczne za pomocą schematów  - narysować proste układy instalacyjne za pomocą schematów | Klasa I | |
| 4. Elementy rysunku w dokumentacji technicznej montażu |  | - rysować połączenia maszynowe rozłączne w stopniu szczegółowym i w uproszczeniu  - rysować połączenia maszynowe i instalacyjne nierozłączne w stopniu szczegółowym i w uproszczeniu  - odczytywać informacje z rysunku złożeniowego  - odczytywać informacje ze schematów montażowych | - określić kolejność wykonywania procesu montażu przedstawionego na rysunkach złożeniowych i schematach montażowych | Klasa I | |
| 5. Elementy rysunku w dokumentacji technicznej eksploatacji |  | - odczytywać informacje zawarte w instrukcji obsługi urządzeń  - odczytywać informacje zawarte w części rysunkowej dotyczącej eksploatacji urządzeń w zakresie remontów i konserwacji | - zaplanować proces obsługi urządzeń na podstawie informacji zawierających elementy rysunku  - zaplanować proces remontu i konserwacji urządzeń na podstawie informacji zawierających elementy rysunku | Klasa I | |
| II. Wykonywanie dokumentacji rysunkowej w programach CAD | 1. Środowisko graficzne programu komputerowego do wspomagania tworzenia rysunków technicznych i schematów |  | - dostosować stanowisko komputerowe do swoich potrzeb  - archiwizować tworzone rysunki  - posługiwać się blokami w celu wstawienia do rysunku elementów typowych (np. tabelek, ramek),  - posługiwać się polskimi normami związanymi z rysunkiem technicznym  - wykorzystywać podstawowe funkcje edytorów do tworzenia rysunków wykonawczych  - wymiarować zgodnie z normami wykonywane rysunki  - wykonywać poszczególne elementy rysunku w założonych warstwach  - ustalać parametry konfiguracyjne rysunku (np. wybór formatu jednostek, granic rysunku itp.)  - planować rozmieszczenie elementów na rysunku  - zmieniać parametry elementów (kolor, rodzaj linii itp.)  - określać kryteria uporządkowania obiektów na warstwach  - nadawać warstwie status warstwy aktywnej  - przenosić obiekty rysunkowe na inne warstwy  - zmienić nazwy warstw  - drukować rysunki | - stosować się do polskich norm dla poprawy ergonomii i warunków pracy przy komputerze  - wybierać elementy powtarzające się najczęściej na rysunkach do umieszczenia w kolejnych rysunkach  - zachowywać rysunki jako pliki zawierające szablony dla nowych rysunków  - założyć zbiór rysunków prototypowych, zawierających podstawowe ustawienia, np: rodzaj jednostek, granice rysunku, ustawienia skoku, siatki i trybu ortogonalnego, organizacja warstw, tytuły tabelek, ramek i tekstów, styl wymiarowania itp.  - sprawdzać dokładność narysowanych elementów | Klasa I | |
| 2.Rysunek maszynowy, instalacyjny i elektryczny wspomagany komputerowo |  | - rysować elementy mechaniczne  - rysować przekroje  - rysować połączenia rozłączne i nierozłączne w szczególe i w uproszczeniu  - rysować elementy maszyn chłodniczych  - tworzyć schematy elektryczne  - rysować schematy logiczne układów automatyki  - tworzyć schematy funkcjonalne urządzeń i instalacji, zawierające elementy instalacji, zasilania elektrycznego i automatyki | - tworzyć rysunki złożeniowe zespołów urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych | Klasa I | |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni umożliwiającej wykonywanie rysunków technicznych ręcznie i z zastosowaniem techniki komputerowej. Pracownia powinna być wyposażona w komputery z zainstalowanym pakietem programów biurowych i programów graficznych. Pracownia powinna być wyposażona również w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Pracownia rysunku technicznego, który jest przedmiotem praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych takich jak:

- sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),

- testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda/fałsz, wyboru wielokrotnego, z luką),

- testy mieszane,

- systemów e-learning umożliwiające analizę osiągnięć ucznia,

- prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,

- quizy i konkursy wiedzy, indywidualne lub zespołowe.

Po zakończeniu realizacji programu, w celu oceny poziomu osiągnięć uczniów, proponuje się zastosowanie testu osiągnięć szkolnych z zakresu poszczególnych działów tematycznych. W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich, stosowanych przez nauczyciela, metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w: komputery z dostępem do internetu dla nauczyciela i uczniów, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, specjalistyczne programy komputerowe, filmy dydaktyczne, schematy funkcjonalne urządzeń, schematy obwodów elektrycznych, katalogi, elementy elektryczne i elektroniczne, próbki materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice. Plansze i prezentacje do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z całym oddziałem. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu działu, na podstawie określonych kryteriów. Powinno ono dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia opanowania wiedzy i umiejętności określonych w programie działu. Osiągnięcia uczniów należy ocenić na podstawie: sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz wykonania ćwiczeń. Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego z zakresu programu całego działu.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki stasowanych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów zaleca się stosowanie: sprawdzianów praktycznych, testów osiągnięć szkolnych, obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Pracownia elektrotechniki i elektroniki**

**Cele ogólne**

1. Posługiwanie się pojęciami z dziedziny elektrotechniki.
2. Interpretowanie wielkości fizycznych związanych z prądem stałym.
3. Interpretowanie wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym.
4. Wykonanie pomiarów wielkości fizycznych.
5. Charakteryzowanie pomiarów wielkości fizycznych.
6. Stosowanie prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych.
7. Sporządzanie schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.
8. Wyznaczanie wielkości charakteryzujących przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(ωt+φ).
9. Montowanie układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pompach ciepła.
10. Wykonywanie czynności związanych z uruchomieniem i regulacją instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pompach ciepła.
11. Posługiwanie się systemami monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
12. Usuwanie przyczyn usterek elektrycznych instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wymieniać pojęcia z zakresu elektrotechniki,
2. charakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice,
3. charakteryzować wielkości fizyczne obwodów jednofazowych,
4. charakteryzować wielkości fizyczne obwodów trójfazowych,
5. rozróżniać metody pomiarów wielkości fizycznych,
6. określać sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych,
7. dobierać przyrządy i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych,
8. wykonywać pomiary wielkości fizycznych,
9. stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego,
10. stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego,
11. rozpoznawać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych,
12. odczytywać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych,
13. odczytywać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych,
14. określać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(ωt+φ),
15. obliczać wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(ωt+φ),
16. wykonywać czynności związane z montażem układów zasilania, sterowania oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych i w pompach ciepła,
17. wprowadzać wartości parametrów do pamięci urządzeń w systemach monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
18. wykonywać czynności związane z usuwaniem przyczyn awarii instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
19. wykonywać czynności związane z naprawą lub wymianą uszkodzonych elementów izolacji ochronnych stosowanych w instalacjach i urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Pracownia elektrotechniki i elektroniki**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Montaż urządzeń i systemów elektrycznych | 1. Analiza dokumentacji i dobór elementów elektrycznych |  | - posługiwać się dokumentacją techniczną z branży elektrycznej  - rozpoznawać symbole elementów urządzeń elektrycznych  - dobrać elementy do obwodów elektrycznych | - interpretować dokumentacje, określając działanie opisanego systemu | Klasa II |
| 2. Montaż urządzeń elektrycznych stycznikowo-przekaźnikowych |  | - wykonywać czynności w sposób bezpieczny dla siebie i innych uczestników procesu montażu  - używać sprzętu zgodnie z przeznaczeniem  - dobrać elementy do montażu na podstawie dokumentacji  - sprawdzić stan techniczny dobranych elementów  - wykonać montaż na podstawie dokumentacji | - ocenić jakość przeprowadzonego procesu montażu  - dokonać korekt i modyfikacji układu | Klasa II |
| 3. Montaż urządzeń elektrycznych, napędy elektryczne |  | - wykonywać czynności w sposób bezpieczny dla siebie i innych uczestników procesu montażu  - używać sprzętu zgodnie z przeznaczeniem  - dobrać elementy do montażu na podstawie dokumentacji  - sprawdzić stan techniczny dobranych elementów  - wykonać montaż na podstawie dokumentacji | - ocenić jakość przeprowadzonego procesu montażu  - dokonać korekt i modyfikacji układu | Klasa II |
| 4. Montaż układów sterowania i zasilania |  | - wykonywać czynności w sposób bezpieczny dla siebie i innych uczestników procesu montażu  - używać sprzętu zgodnie z przeznaczeniem  - dobrać elementy do montażu na podstawie dokumentacji  - sprawdzić stan techniczny dobranych elementów  - wykonać montaż na podstawie dokumentacji | -ocenić jakość przeprowadzonego procesu montażu  - dokonać korekt i modyfikacji układu | Klasa II |
| II. Eksploatacja urządzeń i systemów elektrycznych | 1. Uruchamianie urządzeń i systemów elektrycznych |  | - sprawdzić stan układu i zgodność z dokumentacją przed uruchomieniem  - podłączyć zasilanie  - wykonać próbne uruchomienie układu | - interpretować zaobserwowane parametry pracy  - regulować urządzenia | Klasa II |
| 2. Regulowanie parametrów pracy urządzeń i systemów elektrycznych |  | - wykonać regulacje parametrów pracy układów elektrycznych  - przeprowadzić próby pracy układów z przełączaniem, np. obroty prawo– ewo, praca silnika połączenie gwiazda–trójkąt itp. | - uzasadniać potrzebę regulowania dla przeprowadzanych prób | Klasa II |
| 3. Monitorowanie pracy urządzeń i systemów elektrycznych |  | - monitorować pracę urządzeń i systemów elektrycznych, zmieniając elektryczne parametry zasilania  - monitorować pracę urządzeń i systemów elektrycznych, stosując zmienne obciążenia układu | - interpretować wyniki monitorowania, dobierając optymalne parametry pracy w oparciu o sprawność i wielkości znamionowe urządzeń i systemów elektrycznych | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych, jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

Elementy stosowane w systemach monitoringu i automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych, trenażery oraz mierniki temperatury.

Pakiet programów biurowych; urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne do demonstracji czynności związanych z ich obsługą i eksploatacją; elementy układów automatyki chłodniczej; przyrządy do pomiarów ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza oraz gęstości i prędkości przepływu płynów.

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki i elektroniki wyposażonej w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową z wyłącznikami awaryjnymi i wyłącznikiem awaryjnym centralnym; pracownia powinna być wyposażona również w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Pracownia elektrotechniki i elektroniki, który jest przedmiotem teoretycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych, takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń i metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie. Szczególnie zaleca się stosowanie metody ćwiczeń, która umożliwi kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń oraz korzystania z różnych źródeł informacji. W procesie nauczania (uczenia się) nauczyciel powinien odwoływać się do wiedzy uczniów nabytej na zajęciach dydaktycznych z fizyki oraz chemii. Szczególnie zaleca się stosowanie metody pokazu z objaśnieniem podczas realizacji treści dotyczących budowy i zasady działania maszyn i urządzeń energoelektronicznych. Ćwiczenia można realizować metodą tekstu przewodniego. Uczniowie wówczas samodzielnie wykonują zadania za pomocą przygotowanych przez nauczyciela tekstów przewodnich oraz planują wykonanie zadania, korzystając z materiałów źródłowych.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia podstaw chłodnictwa i klimatyzacji: komputery z dostępem do internetu dla nauczyciela i uczniów, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, specjalistyczne programy komputerowe, filmy dydaktyczne, schematy obwodów elektrycznych, katalogi, elementy elektryczne i elektroniczne, próbki materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice. Plansze i prezentacje do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych, do czytania i wykonywania rysunków i schematów instalacyjnych. Przyrządy do pomiaru ciśnienia, temperatury, gęstości i prędkości przepływu płynów, schematy, filmy dydaktyczne z zakresu termodynamiki technicznej, tablice i wykresy określające właściwości czynników chłodniczych, gazów, nośników ciepła, roztworów, olejów chłodniczych, normy, katalogi urządzeń chłodniczych.

Schematy ideowe i montażowe obwodów zasilania, sterowania i zabezpieczeń w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące montażu instalacji elektrycznych, instrukcje i poradniki dotyczące wykonywania połączeń elektrycznych, normy ISO i PN, katalogi elementów instalacji, elementy instalacji elektrycznych, przykładowe dokumentacje instalacji elektrycznych, schematy układów sieci, przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

Katalogi sterowników, sterowniki różnego typu stosowane w systemach monitoringu i automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych, instrukcje obsługi sterowników, plansze poglądowe, schematy montażowe i ideowe obwodów monitoringu, komputerowe programy demonstracyjne.

Modele dydaktyczne instalacji chłodniczych, próbki materiałów stosowanych w instalacjach chłodniczych, urządzenia chłodnicze, przyrządy do pomiaru ciśnienia, temperatury, gęstości i prędkości przepływu płynów, schematy, przekroje urządzeń chłodniczych, filmy dydaktyczne dotyczące montażu oraz eksploatacji urządzeń chłodniczych, przykładowa dokumentacja instalacji chłodniczych, instrukcje obsługi urządzeń chłodniczych, instrukcje i poradniki dotyczące wykonywania połączeń, normy, katalogi urządzeń chłodniczych.

Zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi zasilającymi wentylatory, sprężarki i pompy, przystosowane do pomiarów, elektryczne i elektroniczne elementy instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych, modele i plansze maszyn, urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia występujących w pracy z układami i urządzeniami elektrycznymi.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z całym oddziałem. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

Z uwagi na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa uczniom (praca pod napięciem) oraz odpowiednich warunków do wykonywania ćwiczeń, zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować w dwu- lub trzyosobowych zespołach.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu działu, na podstawie określonych kryteriów. Powinno ono dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia opanowania wiedzy i umiejętności określonych w programie działu. Osiągnięcia uczniów należy ocenić na podstawie: sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz wykonania ćwiczeń. Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego z zakresu programu całego działu.

Podczas realizacji programu działu proponuje się stosowanie następujących metod nauczania: wykładu informacyjnego, pokazu z objaśnieniem, dyskusji dydaktycznej oraz ćwiczeń. Szczególnie zaleca się stosowanie metody pokazu z objaśnieniem podczas realizacji treści dotyczących budowy i zasady działania sterowników. W trakcie prowadzenia zajęć dydaktycznych należy obserwować pracę uczniów, zwracając uwagę na umiejętność pracy w grupie, samodzielność i spostrzegawczość, dokładność wykonywania ćwiczeń, opracowywanie i interpretowanie wyników pomiarów.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki stasowanych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów zaleca się stosowanie: sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych, obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Pracownia wykonywania obliczeń i pomiarów**

**Cele ogólne**

1. Wykonywanie obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji podwieszeń i zamocowań instalacji i urządzeń.
2. Określanie procesów termodynamicznych płynów i powietrza wilgotnego.
3. Wykonywanie pomiarów związanych z uruchomieniem i regulacją instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła.
4. Wykonywanie próby szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła.
5. Charakteryzowanie zakresu i częstotliwości przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.
6. Charakteryzowanie metod oceny stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.
7. Kontrolowanie parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
8. Charakteryzowanie funkcji urządzeń systemu monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
9. Dobieranie narzędzi i przyrządów do pomiaru parametrów technicznych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
10. Przeprowadzanie na podstawie pomiarów regulacji urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
11. Określanie przyczyn awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
12. Wykonywanie próby szczelności instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompa ciepła po wykonanej naprawie.
13. Charakteryzowanie parametrów powietrza wymaganych w chłodniach i środkach transportu chłodniczego.
14. Wykonywanie obliczenia związanego z instalacją i urządzeniami chłodniczymi, klimatyzacyjnymi i pompami ciepła.
15. Charakteryzowanie parametrów powietrza wymaganych w pomieszczeniach klimatyzowanych.
16. Charakteryzowanie metod obróbki powietrza.
17. Wykonywanie obliczeń związanych z instalacją i urządzeniami klimatyzacyjnymi.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

zastosować w praktyce prawa, wzory i dane zawarte w tablicach w celu wykonania obliczeń wytrzymałościowych niezbędnych podczas montażu urządzeń i instalacji,

1. wykonywać obliczenia wytrzymałości konstrukcji wsporczych i systemów mocowania – statyczne,
2. wykonywać obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji wsporczych i systemów mocowania – dynamiczne,
3. posługiwać się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła,
4. charakteryzować właściwości gazów i czynników chłodniczych,
5. charakteryzować właściwości powietrza suchego i wilgotnego,
6. dobierać parametry powietrza w pomieszczeniach w celu zapewnienia komfortu cieplnego ludzi i dla potrzeb technologii wytwarzania oraz transportu,
7. umieszczać procesy termodynamiczne na wykresie (i-x) tzw. „Molliera”,
8. wykonywać obliczenia cieplne obiegów chłodniczych,
9. wyznaczać obiegi chłodnicze na wykresie log p-h (logarytm ciśnienia-entalpia) dla czynników chłodniczych,
10. wykonywać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych,
11. obliczać parametry charakteryzujące przepływ płynów,
12. obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych,
13. rozróżniać narzędzia i przyrządy do pomiaru parametrów technicznych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
14. charakteryzować cechy i właściwości przyrządów pomiarowych,
15. dobierać metodę pomiaru do oceny wybranych parametrów technicznych pracy urządzenia chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
16. określać błąd pomiaru i dopuszczalne odchyłki parametrów gwarantujące poprawną pracę urządzeń,
17. rozpoznawać układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń wykorzystywane w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
18. charakteryzować elementy stosowane w układach zasilania, sterowania i zabezpieczeń instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
19. określać funkcje zabezpieczeń elektrycznych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
20. określać funkcje układów automatycznej regulacji stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
21. wykonywać czynności pomiarowe związane z montażem układów zasilania, sterowania oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
22. charakteryzować metody wykonywania prób szczelności i wydajności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
23. określać zasady i warunki w jakich przeprowadza się próby szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
24. przeprowadzać próby szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
25. określać czynności kontrolno-pomiarowe wymagane przed uruchomieniem instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
26. przeprowadzać czynności kontrolno-pomiarowe, próby końcowe i sprawdzenia,
27. przeprowadzać próbne uruchomienie urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
28. przeprowadzać okresowe kontrole parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
29. określać funkcje urządzeń systemu monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
30. określać nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
31. charakteryzować przyczyny awarii urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
32. wyjaśniać działanie urządzeń systemu monitoringu,
33. wprowadzać wartości parametrów do pamięci urządzeń w systemach monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
34. monitorować działanie urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
35. generować, interpretować, analizować i opracować raporty dotyczące okresu kontrolnego stanu pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Pracownia wykonywania obliczeń i pomiarów**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Pomiary nieelektryczne | 1. Pomiary geometryczne |  | - dobrać metodę pomiarową  - określić dokładność pomiaru  - wymienić błędy pomiarowe i wskazać na sposoby ich minimalizowania | - wykonać pomiary geometryczne i na ich podstawie wykonać dokumentacje | Klasa II |
| 2. Tolerancje i pasowania |  | - określić pojęcie tolerancji wymiaru  -określić pojęcie pasowania  - określić rodzaj pasowania na podstawie oznaczeń | - dobrać pasowanie do zastosowania, np. w układzie wałek – otwór suwliwe i na wcisk | Klasa II |
| 3. Pomiary temperatury |  | - wymienić przyrządy do pomiaru temperatury  - omówić działanie termostatu  - omówić zasadę montażu, zasilenia i działania czujników pomiarowych | - wykonać i zinterpretować pomiar temperatury |  |
| 4. Pomiary ciśnienia |  | - wymienić przyrządy i metody pomiaru ciśnienia  - omówić działanie presostatu  - omówić sposób działania presostatu różnicowego | - omówić sposoby regulacji i sterowania stosowane w urządzeniach chłodniczych. |  |
| II. Elementy wytrzymałości materiałów | 1. Rodzaje obciążeń i naprężeń |  | - zdefiniować obciążenia styczne i normalne  - wymienić i podać przykłady obciążeń rozciągających  - wymienić i podać przykłady obciążenia na ściskanie  - wymienić i podać przykłady obciążenia na ścinanie  - zdefiniować proces zginania  - wymienić i podać przykłady obciążenia na skręcanie | - omówić próbę niszczącą badania własności wytrzymałościowych, np. statyczną próbę rozciągania | Klasa II |
| 2. Dobór elementów konstrukcyjnych na podstawie obliczeń |  | - obliczyć i dobrać elementy konstrukcyjne na rozciąganie  - obliczyć i dobrać elementy konstrukcyjne na ścinanie  - obliczyć i dobrać elementy konstrukcyjne na zginanie | - omówić na przykładzie pojęcie kumulacji obciążeń  - podać i omówić definicje współczynnika bezpieczeństwa | Klasa II |
| I. Czynniki robocze | 1. Powietrze i gazy |  | - omówić metody obliczania zapotrzebowania na chłód  - omówić pojęcie przygotowanie powietrza  - podać definicje punktu rosy i wyjaśnić jego techniczne znaczenie  - omówić sposoby osuszania powietrza roboczego  - określić wydatek powietrza w układach wentylacji | - dobrać zapotrzebowanie na chłód w obiektach różnego przeznaczenia | Klasa II |
| 2. Ciecze |  | - określić pojęcie przepływu  - omówić sposób działania przekaźnika przepływu  - określić sposoby kontroli szczelności instalacji  - zaplanować ilość czynnika roboczego w instalacji | - wykonać próbę szczelności instalacji | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny być osiągnięte),

- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących ucznia do pracy),

- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,

- dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,

- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów przez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności, w zależności od metody nauczania,

- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,

- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Pracownia wykonywania obliczeń i pomiarów, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,

- ćwiczenie praktyczne

- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),

- próba pracy.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia wykonywania obliczeń i pomiarów.

- kompletny i w pełni sprawny układ urządzeń klimatyzacyjnych typu: Split, Kasety podsufitowej i układu VRF, składający się z jednostki zewnętrznej i pracujących w układzie co najmniej dwóch urządzeń klimatyzacyjnych.

- kompletna i w pełni sprawny automatyka sterująca pracą ww. urządzeń,

- dokumentacja techniczna ww. urządzeń,

- dokumentacja serwisowa urządzeń – kody błędów,

- schematy techniczne i układy funkcjonalne urządzeń,

- mierniki uniwersalne, wielofunkcyjne do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,

- komplet narzędzi montażowych typu klucze płaskie i nasadowe, wkrętaki, kombinerki itd.

- manometry chłodnicze,

- aerometry,

- stacja odzysku czynnika chłodniczego,

- precyzyjna waga elektroniczna,

- butle napełnione czynnikiem chłodniczym i butle puste na czynnik chłodniczy,

- przyrządy diagnostyczne – np. *inverter checker*,

- komputer przenośny z odpowiednim oprogramowaniem do analizy pracy urządzeń,

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych, indywidualnie i zespołowo. Grupy uczniów wykonujących poszczególne ćwiczenia powinny wynosić 2–3 osób. W pracowni powinny być zorganizowane stanowiska robocze do realizacji poszczególnych zadań. Zadaniem zajęć praktycznych prowadzonych w pracowni powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

- sprawdzian z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi z luką, rozszerzonej odpowiedzi),

- testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda/fałsz, wyboru wielokrotnego z luką),

- testy pozwalające określić usterki w pracy urządzenia na podstawie kodów błędów,

- napełnianie i opróżnianie urządzenia z czynnika chłodniczego,

- wykonanie pomiarów elektrycznych,

- programowanie urządzenia za pomocą sterownika przez tryb serwisowy

- generowanie przy pomocy komputera raportów z pracy urządzeń.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.   
W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie parametrów powietrza wymaganego w chłodniach i środkach transportu chłodniczego.
2. Charakteryzowanie metod uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych.
3. Wykonywanie obliczeń związanych z instalacją i urządzeniami chłodniczymi.
4. Charakteryzowanie uzbrojeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych.
5. Charakteryzowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych.
6. Określanie parametrów instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu.
7. Przestrzeganie zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. opisywać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego,
2. dobierać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego,
3. dobierać ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych,
4. opisywać sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych,
5. określać rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej,
6. stosować przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych,
7. stosować normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych,
8. korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych,
9. korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych,
10. wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur,
11. określać przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych,
12. wykonywać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych,
13. wyznaczać obiegi chłodnicze na wykresie log p-h (logarytm ciśnienia-entalpia) dla czynników chłodniczych,
14. obliczać opory przepływu w rurociągach chłodniczych,
15. obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych,
16. wymieniać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych,
17. dobierać agregaty, aparaty, rurociągi do montażu urządzeń chłodniczych,
18. dobierać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych,
19. opisywać zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych,
20. opisywać zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych,
21. prowadzić dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych,
22. wykonywać czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu,
23. diagnozować stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji,
24. stosować przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu,
25. przeprowadza odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu,
26. sporządzać dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Warunki środowiskowe | 1. Powietrze i parametry powietrza w instalacjach i urządzeniach chłodniczych |  | - wymienić parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego  - opisać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego  - dobrać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego | - wyciągać wnioski na podstawie wskazań parametrów powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego | Klasa I |
| 2. Zapotrzebowanie na powietrze i utrzymywanie jakości powietrza |  | - definiować pojęcia zapotrzebowanie na powietrze, obieg powietrza  - dobrać ilość wymian powietrza w pomieszczeniach chłodzonych | - wyciągać wnioski na podstawie dokumentacji i wskazań dotyczące ilości i jakości powietrza w instalacjach i urządzeniach chłodniczych | Klasa I |
| II. Metody chłodzenia stosowane w instalacjach chłodniczych | 1 Metody uzyskiwania niskich temperatur |  | - zdefiniować pojęcie chłodzenia  - wymienić sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych | - opisać sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych | Klasa I |
| 2.Metody utrzymywania niskich temperatur |  | - zdefiniować pojęcie utrzymywanie niskich temperatur  - określić metody utrzymywania niskich temperatur | - opisywać zasady postępowania prowadzące do utrzymania oczekiwanych niskich temperatur w instalacjach chłodniczych | Klasa I |
| 3 Zasady doboru sposobu chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych |  | - wymienić metody chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych  - charakteryzować sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych | - określić rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej | Klasa I |
| III. Dokumentacja techniczna elementów stosowanych i układów instalacji chłodniczych | 1. Normy i przepisy obowiązujące w instalacjach i urządzeniach chłodniczych |  | - wymienić przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych  - wymienić normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych | - dobrać elementy układów instalacji chłodniczych, wskazując na spełnienie norm, przepisów, atesty i certyfikaty | Klasa I |
| 2. Dobór elementów do instalacji i urządzeń chłodniczych |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń i instalacji chłodniczych  - dobrać elementy do instalacji i urządzeń chłodniczych | - dobrać elementy do instalacji i urządzeń chłodniczych z uwzględnieniem pozostałych elementów i parametrów procesu montażu | Klasa I |
| 3. Dobór układów instalacji chłodniczych do zapotrzebowania |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń i instalacji chłodniczych  - dobrać elementy układów instalacji i urządzeń chłodniczych | - dobrać układ instalacji i urządzeń chłodniczych | Klasa I |
| IV. Przygotowanie procesów montażu | 1. Szacowanie potrzeb, planowanie parametrów instalacji |  | - wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur  - określać przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych  - określać czynniki wpływające na dobór instalacji chłodniczej | - sporządzić wykaz czynników i warunków koniecznych do zaplanowania wielkości instalacji chłodniczej | Klasa I |
| 2. Wykonywanie obliczeń, weryfikacja możliwości technicznych, dobór parametrów układów instalacji chłodniczych |  | - wykonać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych  - wyznaczać obiegi chłodnicze na wykresie log p-h (logarytm ciśnienia-entalpia) dla czynników chłodniczych  - obliczać opory przepływu w rurociągach chłodniczych | - obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych | Klasa I |
| 3. Dobór aparatury do zaplanowanego systemu układu instalacji chłodniczych |  | - dobrać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych  - dobrać agregaty, aparaty, rurociągi do montażu urządzeń chłodniczych  - dobrać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych | - wskazać sposoby dopasowania i montażu aparatury do zaplanowanego systemu układu instalacji chłodniczych | Klasa I |
| V. Planowanie i analiza procesów montażu | 1. Określanie zakresu i kolejności prac montażowych |  | - opisać kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych  - opisać zasady wykonywania prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych | - uzasadnić wybór metod i kolejności montażu | Klasa I |
| 2. Sporządzanie i analiza planu montażu |  | - odczytać informacje z dokumentacji montażu takiej jak: karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji  - sporządzić plan montażu w postaci listy kroków  - sporządzić blokowy plan montażu | - odczytać informacje z dokumentacji montażu takiej jak: karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji, sporządzając na ich podstawie plan montażu | Klasa I |
| 3. Ocena prac montażowych stanowiskowa i końcowa |  | - definiować listę czynności wykonywanych podczas odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu  - określić czynności korygujące w przypadkach niespełnienia kryterium jakościowego odbioru | - wykonać plan odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu  - sporządzić dokumentacje z przeprowadzonego odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu | Klasa I |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, który jest przedmiotem teoretycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń i metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie.

**Środki dydaktyczne**

Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych: komputery z dostępem do internetu dla nauczyciela i uczniów, projektor multimedialny, plansze i prezentacje

do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych, czytania i wykonywania rysunków i schematów instalacyjnych.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 10–15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie parametrów powietrza wymaganych w pomieszczeniach klimatyzowanych.
2. Charakteryzowanie metod obróbki powietrza.
3. Charakteryzowanie przepisów prawnych i norm dotyczących urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych.
4. Wykonywanie obliczeń związanych z instalacją i urządzeniami klimatyzacyjnymi.
5. Charakteryzowanie uzbrojenia oraz aparatury kontrolno-pomiarowej do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych.
6. Charakteryzowanie poszczególnych prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych.
7. Diagnozowanie stanu technicznego instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. dobierać parametry powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do zapewnienia komfortu cieplnego ludzi i dla technologii wytwarzania,
2. dobierać ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych,
3. dobierać parametry powietrza w środkach transportu,
4. przedstawiać przemiany na wykresie „Molliera” dla powietrza wilgotnego,
5. wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie obróbki powietrza,
6. opisywać sposoby obróbki powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych,
7. wymieniać przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych,
8. wymieniać normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych,
9. korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych,
10. korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych,
11. obliczać straty ciepła w pomieszczeniach klimatyzowanych,
12. obliczać opory przepływu w przewodach klimatyzacyjnych,
13. obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła i wydajność wentylatorów instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych,
14. wymieniać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych,
15. dobierać uzbrojenie do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych,
16. dobierać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych,
17. opisywać kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych,
18. opisywać zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych,
19. prowadzić dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych,
20. wykonywać czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu,
21. wykonywać pomiary parametrów powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu,
22. analizować pomiary parametrów urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych po ich uruchomieniu i regulacji,
23. stosować przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu,
24. przeprowadzać odbiór techniczny instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu,
25. sporządzać dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Warunki środowiskowe | 1. Powietrze i parametry powietrza, przygotowanie powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych |  | - wymienić parametry powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych  - opisać parametry powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych  - dobrać parametry powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych | - wyciągnąć wnioski na podstawie wskazań parametrów powietrza w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych | Klasa II |
| 2. Zapotrzebowanie na powietrze i utrzymywanie jakości powietrza |  | - definiować pojęć: zapotrzebowanie na powietrze, obieg powietrza  - dobrać ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych | - wyciągać wnioski na podstawie dokumentacji i wskazań dotyczące ilości i jakości powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych | Klasa II |
| II. Metody chłodzenia stosowane w instalacjach chłodniczych | 1. Metody uzyskiwania niskich temperatur |  | - definiować pojęcie klimatyzacja  - wymienić sposoby chłodzenia w pomieszczeniach klimatyzowanych | - opisać sposoby chłodzenia w pomieszczeniach klimatyzowanych | Klasa II |
| 2. Metody utrzymywania niskich temperatur |  | - definiować pojęcie utrzymywanie niskich temperatur  - określić metody utrzymywania niskich temperatur | - opisywać zasady postępowania prowadzące do utrzymania oczekiwanych niskich temperatur w pomieszczeniach klimatyzowanych | Klasa II |
| 3. Zasady doboru sposobu chłodzenia w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych |  | - wymienić metody chłodzenia w pomieszczeniach klimatyzowanych  - charakteryzować sposoby chłodzenia w pomieszczeniach klimatyzowanych | - określić rodzaj instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych | Klasa II |
| III. Dokumentacja techniczna elementów stosowanych w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych | 1. Normy i przepisy obowiązujące w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych |  | - wymienić przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych  - wymienić normy określające zasady montażu i obsługi w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych | - dobrać elementy układów instalacji klimatyzacyjnych, wskazując na spełnienie norm, przepisów, atesty i certyfikaty | Klasa II |
| 2. Dobór elementów do instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń  i instalacji klimatyzacyjnych  - dobrać elementy do instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych | - dobrać elementy do instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych z uwzględnieniem pozostałych elementów i parametrów procesu montażu | Klasa II |
| 3. Dobór układów instalacji klimatyzacyjnych do zapotrzebowania. |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń  i instalacji klimatyzacyjnych  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń  i instalacji klimatyzacyjnych  - dobrać elementy układów instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych | - dobrać układ instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych | Klasa II |
| IV. Przygotowanie procesów montażu | 1. Szacowanie potrzeb, planowanie parametrów instalacji |  | - wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur  - określać przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach klimatyzacyjnych  - określać czynniki wpływające na dobór instalacji klimatyzacji | - sporządzić wykaz czynników i warunków konieczny do zaplanowania wielkości instalacji klimatyzacji | Klasa II |
| 2. Wykonywanie obliczeń, weryfikacja możliwości technicznych, dobór parametrów układów instalacji klimatyzacyjnych |  | - wykonać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach klimatyzowanych  - wyznaczać obiegi chłodnicze na wykresie log p-h (logarytm ciśnienia-entalpia) dla czynników chłodniczych  - obliczać opory przepływu w rurociągach układów klimatyzacji | - obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych | Klasa II |
| 3. Dobór aparatury do zaplanowanego systemu układu instalacji klimatyzacyjnych |  | - dobrać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych  - dobrać agregaty, aparaty, rurociągi do montażu urządzeń klimatyzacyjnych  - dobrać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych | - wskazać sposoby dopasowania i montażu aparatury do zaplanowanego systemu układu instalacji klimatyzacyjnych | Klasa II |
| V. Planowanie i analiza procesów montażu | 1. Określanie zakresu i kolejności prac montażowych |  | - opisać kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych  - opisać zasady wykonywania prac związanych z montażem urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych | - uzasadnić wybór metod i kolejności montażu  - przestrzegać zasad kultury i etyki  - stosować zasady kultury osobistej oraz przyjęte normy zachowania w środowisku pracy  - określić cel i możliwości wykonania zadania  - opisać techniki organizacji czasu pracy | Klasa II |
| 2. Sporządzanie i analiza planu montażu |  | - odczytać informacje z dokumentacji montażu, takiej jak: karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji  - sporządzić plan montażu w postaci listy kroków  - sporządzić blokowy plan montażu | - odczytać informacje z dokumentacji montażu, takiej jak: karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji, sporządzając na ich podstawie plan montażu | Klasa II |
| 3. Ocena prac montażowych stanowiskowa i końcowa |  | - definiować listę czynności wykonywanych podczas odbioru technicznego instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu  - określić czynności korygujące w przypadkach niespełnienia kryterium jakościowego odbioru | - wykonać plan odbioru technicznego instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu  - sporządzić dokumentacje z przeprowadzonego odbioru technicznego instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu  - zrealizować działania w wyznaczonym czasie  - monitorować realizację zaplanowanych działań i dokonać modyfikacji zaplanowanych działań  - dokonać samooceny  - wykazać się kreatywnością i otwartością na zmiany  - określić cele i kierunki dążeń zawodowych  - reagować elastycznie | Klasa II |
| 4. Uruchomienie |  | - wykonać próbne uruchomienie układu klimatyzacji  - ustawić parametry pracy układu klimatyzacji | - korygować parametry pracy  - wnioskować na podstawie obserwacji pracy układu | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych, który jest przedmiotem teoretycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych, takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń i metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie.

**Środki dydaktyczne**

Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych: komputery z dostępem do internetu dla nauczyciela i uczniów, projektor multimedialny, plansze i prezentacje do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych, czytania i wykonywania rysunków i schematów instalacyjnych.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 10–15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie źródeł ciepła w pompach ciepła.
2. Charakteryzowanie przepisów prawnych i norm dotyczących urządzeń i instalacji pomp ciepła.
3. Charakteryzowanie przemian termodynamicznych zachodzących w pompach ciepła.
4. Charakteryzowanie uzbrojenia oraz aparatury kontrolno-pomiarowej do montażu pomp ciepła.
5. Charakteryzowanie rodzajów prac związanych z montażem pomp ciepła.
6. Diagnozowanie stanu technicznego pomp ciepła.
7. Charakteryzowanie przepisów dotyczących odbioru pomp ciepła po ich zamontowaniu.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wymieniać źródła ciepła w pompach ciepła,
2. opisywać źródła ciepła w pompach ciepła,
3. wymieniać przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji pomp ciepła,
4. stosować normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji pomp ciepła,
5. korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji pomp ciepła,
6. korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji pomp ciepła,
7. opisywać przemiany termodynamiczne zachodzące w pompach ciepła,
8. obliczać zyski ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych,
9. wyznaczać obiegi pomp ciepła na wykresie logp-h (logarytm ciśnienia-entalpia) dla czynników chłodniczych,
10. wykonywać obliczenia zapotrzebowania na moc, którą jest w stanie wytworzyć pompa ciepła,
11. wymieniać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu pomp ciepła,
12. dobierać uzbrojenie do montażu instalacji pomp ciepła,
13. dobierać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu pomp ciepła,
14. opisywać rodzaje prac związanych z montażem pomp ciepła,
15. opisywać kolejność prac związanych z montażem pomp ciepła,
16. określać zakres i terminy wykonywania prac związanych z montażem pomp ciepła,
17. określać zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem pomp ciepła,
18. prowadzić dokumentację prac związanych z montażem pomp ciepła,
19. wykonywać próby szczelności,
20. stosować przepisy dotyczące odbioru pomp ciepła po ich zamontowaniu,
21. przeprowadzać odbiór techniczny pomp ciepła po ich zamontowaniu,
22. sporządzać dokumentację odbioru technicznego pomp ciepła po ich zamontowaniu,
23. oceniać stan techniczny pomp ciepła po ich uruchomieniu i regulacji.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Warunki środowiskowe | 1. Źródła ciepła i ich parametry w instalacjach z pompą ciepła |  | - wymienić parametry źródeł ciepła istotne w użytkowaniu układów z pompą ciepła  - opisać parametry źródeł ciepła istotne w użytkowaniu układów z pompą ciepła | - wyciągnąć wnioski na podstawie wskazań parametrów źródła odnośnie możliwości stosowania w użytkowaniu układów z pompą ciepła | Klasa III |
| 2. Normy prawne i przepisy dotyczące urządzeń i instalacji pomp ciepła |  | - definiować pojęcia związane z obiegiem czynnika w zakresie użytkowania układów z pompą ciepła  - definiować pojęcia związane z ochroną środowiska w zakresie użytkowania układów z pompą ciepła | - wyciągać wnioski na podstawie przepisów związane z obiegiem czynnika i ochroną środowiska w zakresie użytkowania układów z pompą ciepła | Klasa III |
| II. Metody wymiany ciepła stosowane w instalacjach z pompą ciepła | 1. Metody uzyskiwania temperatur |  | - definiować pojęcie obiegu cieplnego  - wymienić sposoby wymiany ciepła w instalacjach i urządzeniach z pompą ciepła | - opisać proces wymiany ciepła w instalacjach i urządzeniach chłodniczych | Klasa III |
| 2. Metody utrzymywania temperatur |  | - definiować pojęcie utrzymywanie temperatur  - określić metody utrzymywania temperatur | - opisywać metody uzyskiwania i utrzymania oczekiwanych temperatur w instalacjach z pompą ciepła | Klasa III |
| III. Dokumentacja techniczna elementów stosowanych i układów instalacji z pompą ciepła | 1. Normy i przepisy obowiązujące w instalacjach i urządzeniach chłodniczych z pompą ciepła |  | - wymienić przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - wymienić normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji z pompą ciepła | - dobrać elementy układów instalacji z pompą ciepła, wskazując na spełnienie norm, przepisów, atestów i certyfikatów | Klasa III |
| 2. Dobór elementów do instalacji i urządzeń z pompą ciepła |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - dobrać elementy do instalacji i urządzeń z pompą ciepła | - dobrać elementy do instalacji i urządzeń z pompą ciepła, uwzględniając pozostałe elementy i parametry procesu montażu | Klasa III |
| 3. Dobór układów instalacji z pompą ciepła do zapotrzebowania. |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - dobrać elementy układów instalacji i urządzeń z pompą ciepła | - dobrać układ instalacji i urządzeń z pompą ciepła | Klasa III |
| IV. Przygotowanie procesów montażu | 1. Szacowanie potrzeb, planowanie parametrów instalacji |  | - wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania wymaganych temperatur  - określać przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach z pompą ciepła  - określać czynniki wpływające na dobór instalacji z pompą ciepła | - sporządzić wykaz czynników i warunków koniecznych do zaplanowania wielkości instalacji z pompą ciepła | Klasa III |
| 2. Wykonywanie obliczeń, weryfikacja możliwości technicznych, dobór parametrów układów instalacji z pompą ciepła |  | - wykonać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalacje z pompą ciepła  - wyznaczać obiegi cieplne na wykresie log p-h (logarytm ciśnienia-entalpia) układów z pompą ciepła  - obliczać opory przepływu w rurociągach z pompą ciepła | - obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek w instalacji z pompą ciepła | Klasa III |
| 3. Dobór aparatury do zaplanowanego systemu układu instalacji z pompą ciepła |  | - dobrać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń z pompą ciepła  - dobrać pompy, aparaty, rurociągi do montażu urządzeń z pompą ciepła  - dobrać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń z pompą ciepła | - wskazać sposoby dopasowania i montażu aparatury do zaplanowanego systemu układu instalacji z pompą ciepła | Klasa III |
| V. Planowanie i analiza procesów montażu | 1. Określanie zakresu i kolejności prac montażowych |  | - opisać kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji z pompą ciepła  - opisać zasady wykonywania prac związanych z montażem urządzeń i instalacji z pompą ciepła | - uzasadnić wybór metod i kolejności montażu | Klasa III |
| 2. Sporządzanie i analiza planu montażu |  | - odczytać informacje z dokumentacji montażu takiej jak: karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji  - sporządzić plan montażu w postaci listy czynności  - sporządzić blokowy plan montażu | - odczytać informacje z dokumentacji montażu takiej jak: karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji, sporządzając na ich podstawie plan montażu | Klasa III |
| 3. Ocena prac montażowych stanowiskowa i końcowa |  | - definiować listę czynności wykonywanych podczas odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu  - określić czynności korygujące w przypadkach niespełnienia kryterium jakościowego odbioru | - wykonać plan odbioru technicznego instalacji i urządzeń z pompą ciepła po ich zamontowaniu  - sporządzić dokumentacje z przeprowadzonego odbioru technicznego instalacji i urządzeń z pompą ciepła po ich zamontowaniu | Klasa III |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych, jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła, który jest przedmiotem teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń, metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie.

**Środki dydaktyczne**

Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła: komputery z dostępem do internetu dla nauczyciela i uczniów, projektor multimedialny, plansze i prezentacje do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych, czytania i wykonywania rysunków i schematów instalacyjnych.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 10–15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Pracownia montażu instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie budowy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
2. Charakteryzowanie elementów instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
3. Określanie zastosowania i uwarunkowania pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
4. Posługiwanie się dokumentacją techniczną urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
5. Określanie zasad prowadzenia przewodów oraz montażu urządzeń, uzbrojenia instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
6. Charakteryzowanie materiałów, narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych do montażu urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
7. Montowanie urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w obiektach budowlanych, z zastosowaniem elementów wibroizolacyjnych, podwieszeń i konstrukcji wsporczych.
8. Montowanie elementów instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w obiektach budowlanych.
9. Montowanie urządzeń i elementów instalacji chłodniczych w środkach transportu.
10. Montowanie układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła.
11. Wykonywnie powłoki malarskiej, izolacji antykorozyjnych, termicznych i przeciwwilgociowych.
12. Wykonywanie próby szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
13. Wykonywanie czynności związanych z napełnianiem i opróżnianiem instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
14. Wyjaśnianie zastosowania układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła.
15. Wykonanie czynności związanych z uruchomieniem i regulacją instalacji chłodniczych.
16. Charakteryzowanie czynności związanych z bieżącą obsługą aparatów i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. rozpoznać rodzaje urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
2. klasyfikować urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła według ich przeznaczenia,
3. określać warunki dotyczące zastosowania urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła do danego zastosowania,
4. opisywać budowę urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
5. opisywać zasady działania urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w zależności od ich przeznaczenia,
6. wykorzystywać instrukcje techniczne do montażu i obsługi urządzeń oraz instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
7. rozróżniać rodzaje materiałów stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła,
8. rozróżniać metody wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych stosowanych do montażu urządzeń oraz instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
9. dobierać narzędzia i przyrządy niezbędne do wykonywania połączeń i montażu urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
10. omawiać zasady prowadzenia przewodów instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
11. wyznaczać miejsca montażu uzbrojenia urządzeń i trasy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
12. charakteryzować budowę elementów automatyki chłodniczej, klimatyzacyjnej oraz pomp ciepła,
13. charakteryzować rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych,
14. opisywać działanie układu automatycznej regulacji instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
15. wskazywać zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji,
16. rozpoznać rodzaje instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
17. rozróżniać elementy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
18. określać funkcje elementów instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
19. charakteryzować rodzaje armatury chłodniczej, klimatyzacyjnej oraz pomp ciepła, i określać jej funkcje,
20. rozpoznać układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia wykorzystywane w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
21. charakteryzować elementy stosowane w układach zasilania, sterowania i zabezpieczeń instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
22. określać zasady montażu układów zasilania, sterowania oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
23. wykonywać czynności związane z montażem układów zasilania, sterowania oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
24. charakteryzować rodzaje prób szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
25. określać zasady i warunki w jakich przeprowadza się próby szczelności,
26. wykonywać próby szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
27. sporządzać protokół z próby szczelności instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
28. rozróżniać rodzaje izolacji stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
29. określać właściwości materiałów izolacyjnych stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
30. charakteryzować zasady wykonywania izolacji antykorozyjnych, termicznych, przeciwwilgociowych oraz montażu elementów wibroizolacyjnych
31. montować powłoki malarskie, izolacje antykorozyjne, termiczne i przeciwwilgociowe na instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Pracownia montażu instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Montaż instalacji | 1. Planowanie procesu montażu |  | - określić konieczne warunki do wykonania montażu  - zweryfikować możliwości obiektu, np. ilość dostępnej przestrzeni, drogi przebiegu instalacji itp.  - określić czynności konieczne do wykonania montażu  - określić inne czynności konieczne do wykonania procesu montażu  - sporządzić wykaz niezbędnych elementów, czynników i narzędzi do wykonania montażu | - dobrać metody wykonania montażu, np. zastosowane materiały, techniki łączenia itp.  - obliczyć ilości niezbędnych materiałów do przeprowadzenia procesu montażu  - określić czas potrzebny do wykonania montażu  - opisać techniki twórczego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych, aby osiągnąć założone cele  - analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń  - wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę jakość montażu | Klasa IV |
| 2. Przygotowanie elementów montażowych |  | - pobrać materiały, niezbędne elementy, czynniki i narzędzia do wykonania montażu  - sprawdzić stan elementów i narzędzi  - sprawdzić jakość stosowanych materiałów |  | Klasa IV |
| 3. Montaż |  | - przygotować powierzchnie montażowe: przycięcie materiałów, zarobienie kielichów itp.  - wykonać montaż  - uporządkować i zabezpieczyć stanowisko pracy | - podejmować decyzje o koniecznych zmianach w trakcie montażu, np. dopasowywanie elementów złącznych | Klasa IV |
| 4. Kontrola i ocena prac montażowych |  | - przeprowadzić kontrolę jakościową po montażu bez uruchomienia  - przeprowadzić kontrolę i ocenę prac montażowych po uruchomieniu układu | - przygotować układ do uruchomienia  - uruchomić układ, przeprowadzić regulację parametrów i sporządzić raport oceny prac montażowych | Klasa IV |
| II. Montaż urządzeń chłodniczych | 1. Planowanie procesu montażu |  | - określić konieczne warunki do wykonania montażu  - zweryfikować możliwości obiektu, np. ilość dostępnej przestrzeni, drogi przebiegu instalacji itp.  - określić czynności konieczne do wykonania montażu  - określić inne czynności konieczne do wykonania procesu montażu  - sporządzić wykaz niezbędnych elementów, czynników i narzędzi do wykonania montażu | - dobrać metody wykonania montażu, np. zastosowane materiały, techniki łączenia itp.  - obliczyć ilości niezbędnych materiałów do przeprowadzenia procesu montażu  - określić czas potrzebny do wykonania montażu | Klasa IV |
| 2. Przygotowanie elementów montażowych |  | - pobrać materiały, niezbędne elementy, czynniki i narzędzia do wykonania montażu  - sprawdzić stan elementów i narzędzi  - sprawdzić jakość stosowanych materiałów | - wypełnić dokumentację, np. zamówienie, WZ, RW itp. | Klasa IV |
| 3. Montaż |  | - przygotować powierzchnie montażowe, przyciąć materiały, zarobić kielich itp.  - wykonać montaż  - uporządkować i zabezpieczyć stanowisko pracy | - podejmować decyzje o koniecznych zmianach w trakcie montażu, np. dopasowywanie elementów złącznych | Klasa IV |
| 4.Kontrola i ocena prac montażowych |  | - przeprowadzić kontrolę jakościową po montażu bez uruchomienia  - przeprowadzić kontrolę i ocenę prac montażowych po uruchomieniu układu | - przygotować układ do uruchomienia  - uruchomić układ, przeprowadzić regulację parametrów i sporządzić raport oceny prac montażowych | Klasa IV |
| III. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych | 1. Planowanie procesu montażu |  | - określić konieczne warunki do wykonania montażu  - zweryfikować możliwości obiektu, np. ilość dostępnej przestrzeni, drogi przebiegu instalacji itp.  - określić czynności konieczne do wykonania montażu  - określić inne czynności konieczne do wykonania procesu montażu  - sporządzić wykaz niezbędnych elementów, czynników i narzędzi do wykonania montażu | - dobrać metody wykonania montażu, np. zastosowane materiały, techniki łączenia itp.  - obliczyć ilości niezbędnych materiałów do przeprowadzenia procesu montażu  - określić czas potrzebny do wykonania montażu | Klasa IV |
| 2. Przygotowanie elementów montażowych |  | - pobrać materiały, niezbędne elementy, czynniki i narzędzia do wykonania montażu  - sprawdzić stan elementów i narzędzi  - sprawdzić jakość stosowanych materiałów | -wypełnić dokumentację, np. zamówienie, WZ, RW itp. | Klasa IV |
| 3. Montaż |  | - przygotować powierzchnie montażowe: przycięcie materiałów, wykonanie kielicha itp.  - wykonać montaż  - uporządkować i zabezpieczyć stanowisko pracy | - podejmować decyzję o koniecznych zmianach w trakcie montażu, np. dopasowywanie elementów złącznych | Klasa IV  Klasa V |
| 4.Kontrola i ocena prac montażowych |  | - przeprowadzić kontrolę jakościową po montażu bez uruchomienia  - przeprowadzić kontrolę i ocenę prac montażowych po uruchomieniu układu | - przygotować układ do uruchomienia  - uruchomić układ, przeprowadzić regulację parametrów i sporządzić raport oceny prac montażowych | Klasa V |
| IV. Montaż pomp ciepła | 1. Planowanie procesu montażu |  | - określić konieczne warunki do wykonania montażu  - zweryfikować możliwości obiektu, np. ilość dostępnej przestrzeni, drogi przebiegu instalacji itp.  - określić czynności konieczne do wykonania montażu  - określić inne czynności konieczne do wykonania procesu montażu  - sporządzić wykaz niezbędnych elementów, czynników i narzędzi do wykonania montażu | - dobrać metody wykonania montażu, np. zastosowane materiały, techniki łączenia itp.  - obliczyć ilości niezbędnych materiałów do przeprowadzenia procesu montażu  - określić czas potrzebny do wykonania montażu | Klasa V |
| 2. Przygotowanie elementów montażowych |  | - pobrać materiały, niezbędne elementy, czynniki i narzędzia do wykonania montażu  - sprawdzić stan elementów i narzędzi  - sprawdzić jakość stosowanych materiałów | - wypełnić dokumentację, np. zamówienie, WZ, RW itp. | Klasa V |
| 3. Kontrola i ocena prac montażowych |  | - przeprowadzić kontrolę jakościową po montażu bez uruchomienia  - przeprowadzić kontrolę i ocenę prac montażowych po uruchomieniu układu | - przygotować układ do uruchomienia  - uruchomić układ, przeprowadzić regulację parametrów i sporządzić raport oceny prac montażowych | Klasa V |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych, jakie powinny być osiągnięte),

- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących ucznia do pracy),

- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,

- dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,

- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów przez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,

- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,

- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Pracownia montażu instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**,** który jest przedmiotemo charakterze praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,

- ćwiczenie praktyczne

- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),

- próba pracy.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia montażu instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła:

- gotowe do montażu elementy składowe urządzeń klimatyzacyjnych typu: Split, kasety podsufitowej i układu VRF, składającego się z jednostki zewnętrznej i co najmniej dwóch urządzeń klimatyzacyjnych pracujących w układzie.

- elementy zasilania elektrycznego i automatyki sterującej pracą ww. urządzeń,

- dokumentacja techniczna ww. urządzeń,

- schematy techniczne i układy funkcjonalne urządzeń,

- mierniki uniwersalne i wielofunkcyjne do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,

- elektronarzędzia do montażu urządzeń i instalacji

- komplet narzędzi montażowych typu: klucze płaskie i nasadowe, wkrętaki itd.

- rury chłodnicze, rury PP i PVC, izolacje termiczne, uchwyty montażowe, elementy połączeniowe, materiały i urządzenia do lutowania, klejenia, zgrzewania rur,

- przewody zasilające i sygnałowe, elementy montażowe i przyłączeniowe, zabezpieczenia, wyłączniki serwisowe itd.

- manometry chłodnicze,

- urządzenia i przyrządy do wykonania lutowania, klejenia i zgrzewania rur,

- stacja odzysku czynnika chłodniczego,

- precyzyjna waga elektroniczna,

- butle napełnione czynnikiem chłodniczym i butle puste na czynnik chłodniczy,

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych, indywidualnie i zespołowo. Grupy uczniów wykonujących poszczególne ćwiczenia powinny wynosić 2-3 osóby. W pracowni powinny być zorganizowane stanowiska robocze do realizacji poszczególnych zadań. Zadaniem zajęć praktycznych prowadzonych w pracowni powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

- sprawdzian z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi z luką, rozszerzonej odpowiedzi),

- testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda/fałsz, wyboru wielokrotnego z luką),

- testy pozwalające określić usterki w pracy urządzenia na podstawie kodów błędów,

- montaż urządzeń na przegrodach budowlanych,

- wykonanie połączeń instalacyjnych rurociągów przy wykorzystaniu procesu lutowania twardego, zgrzewania i klejenia,

- wykonanie połączeń elektrycznych i automatyki,

- napełnianie i opróżnianie urządzenia z czynnika chłodniczego,

- wykonanie pomiarów elektrycznych,

- programowanie urządzenia za pomocą sterownika przez tryb serwisowy

- rozruch techniczny urządzenia i uzyskanie niskich temperatur.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie czynności związanych z obsługą aparatów i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
2. Charakteryzowanie zakresu i częstotliwości przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.
3. Charakteryzowanie metod oceny stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.
4. Kontrolowanie parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
5. Korzystanie z systemów monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
6. Opisywanie narzędzi i przyrządów do pomiaru parametrów technicznych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
7. Opisywanie regulacji urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
8. Określanie przyczyn awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
9. Konserwowanie urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompy ciepła.
10. Wykonywanie demontażu instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, z zachowaniem obowiązujących przepisów i norm.
11. Usuwanie przyczyn awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.
12. Charakteryzowanie metod wykonywania prób szczelności układu chłodniczego współpracującego z urządzeniem klimatyzacyjnym po naprawie.
13. Ocenianie stanu technicznego i prawnego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła przed uruchomieniem po naprawie.
14. Charakteryzowanie zasad eksploatacji czynników i olejów chłodniczych.
15. Charakteryzowanie metod odzysku, uzdatniania oraz utylizacji olejów i czynników chłodniczych.
16. Charakteryzowanie cech i rodzajów dokumentacji związanej z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. korzystać z instrukcji obsługi maszyn i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
2. określać zakres i czasokres przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
3. planować przeglądy techniczne urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
4. wykonywać przeglądy techniczne zgodnie z obowiązującymi procedurami,
5. wypełniać karty urządzeń, wpisując dane dotyczące okresowych przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
6. dokonywać bieżącej oceny stanu technicznego urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
7. wykrywać nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji chłodniczych,
8. posługiwać się instrukcjami serwisowymi – określać kody błędów,
9. przeprowadzać bieżące kontrole stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
10. wykonywać obliczenia cieplne obiegów chłodniczych,
11. obliczać parametry charakteryzujące przepływ płynów,
12. przeprowadzać kontrole parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
13. wykonywać obliczenia cieplne obiegów chłodniczych,
14. obliczać parametry charakteryzujące przepływ płynów,
15. przeprowadzać kontrole parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
16. rozróżniać narzędzia i przyrządy do pomiaru parametrów technicznych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
17. charakteryzować działanie przyrządów pomiarowych,
18. dobierać metodę pomiaru do oceny wybranych parametrów technicznych pracy urządzenia chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
19. określać błąd pomiaru i dopuszczalne odchyłki parametrów gwarantujące poprawną pracę urządzeń,
20. dobierać przyrządy pomiarowe do wybranej metody pomiaru urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
21. wykonywać czynności związane z regulacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
22. określać nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
23. charakteryzować przyczyny awarii urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
24. dobierać narzędzia, przyrządy i materiały do przeprowadzenia procesu konserwacji,
25. wykonywać prace związane z konserwacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
26. opróżniać instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne oraz instalacje z pompą ciepła z czynnika chłodniczego i czynnika pośredniczącego,
27. demontować instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne oraz instalacje z pompą ciepła,
28. demontować urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła,
29. przekazywać zdemontowane instalacje i urządzenia do utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami,
30. sporządzać dokumenty przekazania do utylizacji – karty odpadu,
31. rozpoznawać przyczyny awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
32. wykonywać czynności związane z usuwaniem przyczyn awarii,
33. wykonywać czynności związane z naprawą lub wymianą uszkodzonych elementów izolacji ochronnych stosowanych w instalacjach i urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła,
34. wykonywać czynności związane z napełnianiem instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła czynnikami chłodniczymi i pośredniczącymi,
35. opisywać zasady wykonywania prób szczelności instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompa ciepła po naprawie,
36. wykonywać próby szczelności instalacji po wykonanej naprawie w instalacji i urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacjach z pompami ciepła,
37. sporządzić protokół przeprowadzenia próby szczelności,
38. dokonać odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła po naprawie zgodnie z przepisami prawa,
39. wykonać czynności związane z ponownym uruchomieniem i regulacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła po naprawie,
40. przeprowadzić regulacje instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła po ponownym uruchomieniu,
41. wykonać czynności związane z uruchomieniem do ciągłej pracy instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła po regulacji,
42. sporządzić protokół przeprowadzenia uruchomienia urządzenia lub instalacji po naprawie,
43. określić wpływ czynników i olejów chłodniczych na środowisko,
44. stosować przepisy prawne dotyczące obrotu substancjami niebezpiecznymi dla środowiska,
45. wymienić przepisy prawne dotyczące zasad odzysku, uzdatniania oraz utylizacji czynników i olejów chłodniczych,
46. stosować się do przepisów prawnych dotyczących zasad odzysku, uzdatniania oraz utylizacji czynników i olejów chłodniczych,
47. opisywać sposób prowadzenia odzysku czynników chłodniczych i olejów,
48. opisywać sposób przekazywania do utylizacji czynników chłodniczych i olejów,
49. wypełniać dokumenty dotyczące utylizacji czynników chłodniczych i olejów,
50. opisywać dokumentację związaną z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
51. sporządzać dokumentację związaną z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawowe pojęcia z eksploatacji maszyn | 1. Stany istnienia obiektu |  | - wymienić stany istnienia obiektów  - definiować pojęcie eksploatacja | - definiować pojęcie eksploatacja w odniesieniu do urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa II |
| 2. Cechy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła |  | - wymienić cechy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - omawiać cechy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa II |
| 3. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła |  | - wymienić czynniki szkodliwe i uciążliwe w pracy przy użytkowaniu urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - wymienić czynniki i wskazywać na sytuacje niebezpieczne w pracy przy użytkowaniu urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - omawiać pod kątem bezpieczeństwa pracy sytuacje związane z obsługą urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa II |
| II. Obsługiwanie urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | 1. Instrukcje i instruktaże |  | - podać definicje instruktażu stanowiskowego  - wyciągnąć wnioski z instrukcji użytkowania | - opracować instruktaż dla stanowiska obsługi urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych lub pomp ciepła | Klasa II |
| 2. Obsługa operatorska |  | - definiować pojęcia: operator, użytkownik, obsługa, oraz ich zakres.  - planować proces obsługi urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - pisać instrukcje dla użytkownika urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych lub pomp ciepła | Klasa II |
| 3. Obsługa serwisowa |  | - definiować pojęcia serwis, obsługa serwisowa  - podać zakresy obsługi serwisowej  - wskazać na potrzebę serwisowania urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - planować proces przeglądu serwisowego urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa II |
| 4. Rozruch |  | - definiować pojęcia: przygotowanie urządzeń do pracy, rozruch, uruchomienie  - uzasadnić potrzebę kontrolowania urządzeń przed uruchomieniem  - uzasadnić potrzebę kontrolowania urządzeń podczas rozruchu | - planować proces rozruchu urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, wskazując na istotne elementy procesów | Klasa II |
| 5. Parametry pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła |  | - definiować pojęcia: parametry pracy, parametry znamionowe  - odczytać parametry znamionowe urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - uzasadnić potrzebę pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w pobliżu znamionowych parametrów pracy | Klasa II |
| III. Ocena stanu technicznego | 1. Diagnostyka |  | - definiować pojęcia: diagnoza, diagnostyka, proces diagnostyczny  - wskazać i omawia procesy diagnostyczne w badaniach urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - planować proces diagnostyczny urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa III |
| 2. Stany pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła |  | - definiować pojęcia stan pracy, parametry pracy  - określić stan pracy na podstawie wniosków diagnostycznych | - wyciągać wnioski na temat stanu pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła z raportów diagnostycznych | Klasa III |
| 3. Stany eksploatacyjne urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła |  | - definiować pojęcie stan eksploatacyjny  - oceniać stan eksploatacyjny urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła na podstawie raportów diagnostycznych | - wyciągać wnioski na temat stanu eksploatacyjnego urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła z raportów diagnostycznych | Klasa III |
| IV. Naprawy i remonty | 1. Dokumentacja techniczno-ruchowa |  | - zdefiniować pojęcie DTR  - określić zawartość DTR | - wyszukać wskazane informacje z DTR i wyciągnąć na ich podstawie wnioski | Klasa III |
| 2. Dobór i wymiana elementów eksploatacyjnych |  | - określać cechy elementów eksploatacyjnych  - kwalifikować elementy i płyny eksploatacyjne do wymiany  -wyszukać części zamienne, elementy i płyny eksploatacyjne | - planować proces wymiany elementów i płynów eksploatacyjnych | Klasa III |
| 3. Naprawy |  | - definiować proces naprawy  - kwalifikować urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła do naprawy | - planować proces naprawy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa III |
| 4. Remonty |  | - definiować pojęcia: remont, remont bieżący, remont kapitalny  - uzasadnić potrzebę przeprowadzenia remontu | - planować proces remontu urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa III |
| 5. Recykling i utylizacja |  | - definiować pojęcia recykling, utylizacja  - wskazać elementy zdatne do recyklingu, tzn. odpady użytkowe  - wskazać odpady nienadające się do recyklingu  - segregować odpady powstałe przy użytkowaniu urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - planować proces recyklingu elementów urządzeń i płynów eksploatacyjnych | Klasa III |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych, jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, który jest przedmiotem teoretycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń, metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie.

**Środki dydaktyczne**

Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła: komputery z dostępem do Internetu dla nauczyciela i uczniów, projektor multimedialny, plansze i prezentacje do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych, czytania i wykonywania rysunków i schematów instalacyjnych.

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 10–15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie procesów technologicznych związanych z zamrażaniem, przechowywaniem i konserwacją różnych produktów żywieniowych.
2. Wykonywanie pomiarów i diagnostyki związanej z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
3. Charakteryzowanie metod wykrywania nieszczelności instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
4. Planowanie konserwacji lub napraw instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
5. Planowanie prac związanych z demontażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
6. Określanie kosztów napraw instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
7. Charakteryzowanie zasad odbioru technicznego po przeprowadzeniu ich naprawy.
8. Prowadzenie dokumentacji związanej z przeglądami technicznymi instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. wymieniać procesy technologiczne związane z przygotowaniem produktów do przechowywania,
2. określać typy środowisk chłodzących; określać parametry procesu rozmrażania różnych produktów spożywczych dla przechowywania i zamrażania żywności,
3. określać parametry warunków klimatycznych dla przechowywania produktów spożywczych,
4. określać parametry procesu zamrażania różnych produktów spożywczych,
5. planować czynności związane z pomiarami i diagnostyką instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
6. wykonywać pomiary parametrów pracy instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
7. diagnozować pracę instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w czasie eksploatacji,
8. monitorować pracę instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
9. sporządzać protokoły dotyczące stanu technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
10. wykrywać awarie instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
11. wykrywać nieszczelności instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
12. określać przyczyny awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
13. określać terminy i sposób przeprowadzenia konserwacji,
14. określać sposób wykonania naprawy,
15. dobierać sprzęt i materiały niezbędne do wykonania konserwacji lub naprawy,
16. określać graniczny stan techniczny instalacji, w którym wymagany jest jej demontaż:,
17. dobierać sprzęt i materiały niezbędne do wykonania demontażu instalacji i urządzeń,
18. posługiwać się cennikami, katalogami, ofertami,
19. szacować czas niezbędny do wykonania naprawy,
20. przygotować ofertę naprawy,
21. rozliczać koszt naprawy i sporządza protokół wykonania naprawy,
22. wymieniać elementy dokumentacji powykonawczej naprawy instalacji i urządzeń,
23. określać harmonogram niezbędnych prób i testów,
24. przeprowadzać próbny rozruch techniczny urządzeń i instalacji po naprawie,
25. sporządzać protokół odbioru technicznego po naprawie,
26. wymieniać przepisy prawne dotyczące właściwej eksploatacji instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
27. charakteryzować dokumenty niezbędne przy wykonaniu przeglądu technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
28. wypełniać dokumenty związane z przeglądami technicznymi,
29. ustalać terminy kolejnych przeglądów technicznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Procesy technologiczne obsługiwane przez urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła | 1. Zamrażanie |  | - rozpoznać procesy technologiczne związane z zamrażaniem, przechowywaniem i konserwacją produktów spożywczych  - określić parametry procesu zamrażania różnych produktów spożywczych  - określić parametry procesu rozmrażania różnych produktów spożywczych | - charakteryzować procesy technologiczne związane z zamrażaniem, przechowywaniem i konserwacją różnych produktów żywieniowych | Klasa IV |
| 2. Uzyskiwanie i stabilność temperatury technologicznej |  | - rozpoznać procesy technologiczne związane z przechowywaniem produktów spożywczych  - wymienić procesy fizyczne związane z przygotowaniem produktów do przechowywania  - wymienić procesy technologiczne związane z przygotowaniem produktów do przechowywania | - określić typy środowisk chłodzących dla przechowywania żywności  - określić parametry warunków klimatycznych dla przechowywania produktów spożywczych | Klasa IV |
| II. Dokumentacja techniczna elementów stosowanych, układów i instalacji z pompą ciepła | 1. Normy i przepisy obowiązujące w instalacjach urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła związane z ich eksploatacją |  | - wymienić przepisy prawne dotyczące urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - wymienić normy określające zasady eksploatacji urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - dobrać sposoby eksploatacji urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa IV |
| 2. Dokumentacja techniczno-ruchowa w zakresie eksploatacyjnym |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej eksploatacji i obsługi urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - korzystać z instrukcji obsługi urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - dobrać elementy do instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - dobrać części zamienne i materiały eksploatacyjne do urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa IV |
| 3. Instrukcje obsługi i wytyczne postępowania |  | - korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej eksploatacji urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła i instalacji z pompą ciepła  - korzystać z instrukcji obsługi eksploatacyjnej urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - korzystać z katalogów branżowych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - dobrać elementy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - napisać instrukcje z zakresu eksploatacji urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa IV |
| 4. Komunikowanie urządzeń z użytkownikiem |  | - rozpoznać systemy i sposoby komunikowania się urządzeń  - interpretować sygnały generowane przez układ automatyki urządzenia | - odczytywać i interpretować sygnały generowane przez układ automatyki urządzenia i formułować na tej podstawie wnioski dotyczące aktualnego stanu pracy urządzenia | Klasa IV |
| III. Diagnostyka | 1. Pomiary diagnostyczne |  | - planować czynności związane z pomiarami i diagnostyką instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła  - wykonać pomiary parametrów pracy instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła:  - monitorować pracę instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła: | - diagnozować pracę instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w czasie eksploatacji | Klasa IV |
| 2. Geneza i prognoza diagnostyczna |  | - określać stan instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła:  - określić prawdopodobne zachowanie instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła: | - wypełnić i omówić raport diagnostyczny instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa IV |
| 3. Planowanie procesów na podstawie przeprowadzonej diagnostyki |  | - wskazać na konieczne procesy w zakresie obsługi instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła:  - wskazać na konieczne procesy w zakresie naprawy instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | - planować proces eksploatacji po przeprowadzonych badaniach diagnostycznych instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła | Klasa IV |
| IV. Naprawy i konserwacje procesów montażu | 1. Utrzymanie sprawności |  | - definiować pojęcia sprawność, starzenie, konserwacja, obsługa  - wskazać na czynności zapewniające utrzymanie instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w dobrym stanie eksploatacyjnym | - korzystać z DTR i tworzyć listę czynności zapewniających utrzymanie instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w dobrym stanie eksploatacyjnym | Klasa IV |
| 2. Wymiana części |  | - zakwalifikować części do wymiany  - identyfikować, dobierać części zamienne  - wymieniać części instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła na nowe | - planować kompletny proces wymiany części | Klasa IV |
| 3. Wymiana elementów eksploatacyjnych |  | - kwalifikować elementy eksploatacyjne do wymiany  - wymieniać elementy eksploatacyjne instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła na nowe | - planować kompletny proces wymiany elementów eksploatacyjnych | Klasa IV |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

* zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte),
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących),
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu *Organizacja prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła***,** który jest przedmiotemo charakterze teoretycznym i praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,

- ćwiczenie praktyczne

- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),

- próba pracy.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia organizacji prac związanycheksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

- poradniki, instrukcje, tablice dotyczące technologii przechowywana i konserwacji produktów żywieniowych,

- poradniki, instrukcje, tablice dotyczące technologii zamrażania i rozmrażania produktów żywieniowych,

- dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,

- instrukcje dotyczące automatyki urządzeń

- dokumentacja serwisowa urządzeń – kody błędów,

- schematy techniczne i układy funkcjonalne urządzeń,

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych indywidualnie i zespołowo. W przypadku przedmiotu Organizacja prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła liczba uczniów kształconych w grupie powinna wynosić 2-5 osób. Istotną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy, potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

- sprawdzian z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi z luką, rozszerzonej odpowiedzi),

- testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda/fałsz, wyboru wielokrotnego z luką),

- analiza pracy urządzenia na podstawie kodów błędów,

- sporządzanie harmonogramów przeglądów technicznych,

- sporządzanie wykazu czynności diagnostycznych i konserwacyjnych,

- określanie zapotrzebowania na części zamienne i środki techniczne zapewniające prawidłową eksploatację urządzeń,

- wypełnianie kart urządzeń,

- gospodarka czynnikiem chłodniczym i dokonywanie odpowiednich zgłoszeń do CRO,

- sporządzanie wykazu czynności związanych z utylizacją urządzeń.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych. Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**NAZWA PRZEDMIOTU**

**Pracownia eksploatacji instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła**

**Cele ogólne**

1. Charakteryzowanie czynności związanych z bieżącą obsługą aparatów i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
2. Wyjaśnianie zastosowania układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji.
3. Posługiwanie się dokumentacją techniczną urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych.
4. Posługiwanie się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych.
5. Charakteryzowanie elementów instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
6. Wykonywanie czynności związanych z napełnianiem i opróżnianiem instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
7. Charakteryzowanie czynności związanych z obsługą aparatów i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
8. Wykonywanie czynności związanych z uruchomieniem i regulacją instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
9. Przeprowadzanie przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
10. Kontrolowanie stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
11. Dobieranie narzędzi i przyrządów do pomiaru parametrów technicznych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
12. Kontrolowanie parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
13. Przeprowadzanie regulacji urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
14. Korzystanie z systemów monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
15. Prowadzenie dokumentacji związanej z przeglądami technicznymi instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
16. Określanie przyczyny awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
17. Lokalizowanie miejsca i przyczyny awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
18. Usuwanie przyczyn awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła.
19. Wykonywanie próby szczelności instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła po wykonanej naprawie.
20. Ocenianie stan technicznego i aktualnych uwarunkowań prawnych instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła przed uruchomieniem po wykonanej naprawie.
21. Uruchamianie instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła po naprawie.
22. Przestrzeganie zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła po przeprowadzeniu ich naprawy
23. Konserwowanie urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompy ciepła.
24. Planowanie prac związanych z demontażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
25. Wykonywanie demontażu wyeksploatowanych instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, z zachowaniem obowiązujących przepisów i norm.
26. Rozpoznawanie zagrożenia związanego z wyciekiem czynników chłodniczych.
27. Przestrzeganie zasad odzysku, uzdatniania lub utylizacji czynników i olejów chłodniczych.
28. Charakteryzowanie i prowadzenie dokumentacji związanej z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.
29. Określanie kosztów napraw instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

1. korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
2. opróżniać instalacje chłodnicze z czynników i olejów chłodniczych,napełniać instalacje chłodnicze,
3. uzupełniać niedobory czynnika i oleju chłodniczego,
4. usuwać nadmiar czynnika i oleju chłodniczego,
5. przekazywać zużyte oleje i czynniki chłodnicze do utylizacji zgodnie z obowiązującym prawem,
6. uruchamiać sprężarkę chłodniczą bez obciążenia,
7. przeprowadzać czynności związane z obciążeniem sprężarki,
8. regulować instalacje chłodnicze pracujące z nominalną wydajnością,
9. przeprowadzać próby końcowe i sprawdzenia,
10. sporządzać protokół i przekazywać instalację do eksploatacji,
11. posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
12. posługiwać się z instrukcjami montażu, obsługi i serwisu urządzeń klimatyzacyjnych,
13. określać zakres i czasokres przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
14. planować przeglądy techniczne urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
15. wykonywać przeglądy techniczne zgodnie z obowiązującymi procedurami,
16. wypełniać karty urządzeń, wpisując dane dotyczące okresowych przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
17. dokonywać bieżącej oceny stanu technicznego urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
18. wykrywać nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji chłodniczych,
19. posługiwać się instrukcjami serwisowymi – określać kody błędów,
20. przeprowadzać bieżące kontrole stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
21. przeprowadzać kontrole parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła,
22. wprowadzać wartości parametrów do pamięci urządzeń w systemach monitoringu oraz automatycznego przesyłania danych dotyczących parametrów pracy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
23. opracować raporty dotyczące okresu kontrolnego stanu prac urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
24. interpretować raporty dotyczące okresu kontrolnego stanu prac urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
25. dobierać metodę pomiaru do oceny wybranych parametrów technicznych pracy urządzenia chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
26. dobierać przyrządy pomiarowe do wybranej metody pomiaru,
27. wykonywać czynności związane z regulacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
28. sporządzać protokół regulacji,
29. dobierać narzędzia, przyrządy i materiały do przeprowadzenia procesu konserwacji,
30. wykonywać prace związane z konserwacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
31. opróżniać instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne oraz instalacje z pompą ciepła z czynnika chłodniczego i czynnika pośredniczącego,
32. demontować instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne oraz instalacje z pompą ciepła,
33. demontować urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła,
34. przekazywać zdemontowane instalacje i urządzenia do utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami,
35. wykonywać czynności związane z usuwaniem przyczyn awarii,
36. wykonywać czynności związane z naprawą lub wymianą uszkodzonych elementów izolacji ochronnych stosowanych w instalacjach i urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła,
37. wykonywać czynności związane z napełnianiem instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompa ciepła czynnikami chłodniczymi i pośredniczącymi,
38. wykonywać próby szczelności instalacji po wykonanej naprawie w instalacji i urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacjach z pompami ciepła,
39. sporządzać protokół przeprowadzenia próby szczelności,
40. wykonywać czynności związane z ponownym uruchomieniem i regulacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła po naprawie,
41. przeprowadzać regulacje instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła po ponownym uruchomieniu,
42. wykonywać czynności związane z uruchomieniem do ciągłej pracy instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła po regulacji,
43. diagnozować stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji,
44. sporządzać protokół przeprowadzenia uruchomienia urządzenia lub instalacji po naprawie,
45. wypełniać dokumenty dotyczące utylizacji czynników chłodniczych i olejów,
46. sporządzać dokumentację związaną z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Pracownia eksploatacji instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Eksploatacja instalacji | 1. Utrzymywanie stanu technicznego |  | - określić prawidłowe parametry i czynniki określające stan techniczny instalacji  - wskazać możliwe zmiany eksploatacyjne wynikające z zapowietrzenia lub zaolejenia instalacji  - ocenić stan techniczny urządzenia i jego elementów | - wskazać metody i zabiegi wpływające na uzyskanie przez instalację wymaganych parametrów pracy | Klasa IV |
| 2. Kontrolowanie parametrów pracy i diagnozowanie |  | - kontrolować stan eksploatacyjny elementów obiektu  - kontrolować eksploatacyjne parametry pracy obiektu | - wyciągać wnioski z badań kontrolnych i eksploatacyjnych  - proponować dalsze czynności eksploatacyjne na podstawie wyników badań i kontroli | Klasa IV |
| 3. Wymiana elementów i czynników eksploatacyjnych |  | - dobrać elementy w miejsce zużytych, zakwalifikowanych do wymiany  - przeprowadzić wymianę elementów zakwalifikowanych do wymiany  - dobrać na podstawie dokumentacji płyny eksploatacyjne  - przeprowadzić wymianę płynów eksploatacyjnych zakwalifikowanych do wymiany | - obliczyć niezbędną ilość płynów eksploatacyjnych zapewniającą poprawną pracę instalacji | Klasa IV |
| 4.Wykonywanie prac i czynności przywracających cechy obiektu |  | - dobrać na podstawie dokumentacji technicznej płyny eksploatacyjne, np. smary, oleje itp.  - przeprowadzić konserwacje  - nanieść powłokę ochronną na elementy obiektu  - uszczelnić połączenia  - uzupełnić płyny eksploatacyjne  - wykonać regenerację elementów zakwalifikowanych do naprawy  - przeprowadzić zgodnie z procedurą proces uruchomienia instalacji po wykonanej naprawie | - dobrać i uzasadnić metodę i sposób przeprowadzania czynników ochronnych  - dobrać i uzasadnić metodę i sposób przeprowadzania czynników regeneracyjnych | Klasa IV |
| II. Eksploatacja urządzeń chłodniczych | 1. Utrzymywanie stanu technicznego |  | - określić prawidłowe parametry i czynniki określające stan techniczny urządzeń chłodniczych  - wskazać możliwe zmiany eksploatacyjne wynikające z niedotrzymywania parametrów, np. temperatury parowania, ciśnienia skraplania itd.  - ocenić stan techniczny urządzenia i jego elementów | - wskazać metody i zabiegi wpływające na uzyskanie przez urządzenia chłodnicze wymaganych parametrów pracy | Klasa IV |
| 2. Kontrolowanie parametrów pracy i diagnozowanie |  | - kontrolować stan eksploatacyjny elementów obiektu  - kontrolować eksploatacyjne parametry pracy obiektu | - wyciągać wnioski z badań kontrolnych i eksploatacyjnych  - planować dalsze czynności eksploatacyjne na podstawie wyników badań i kontroli | Klasa IV |
| 3. Wymiana elementów i czynników eksploatacyjnych |  | - dobrać nowe elementy w miejsce zużytych zakwalifikowanych do wymiany  - przeprowadzić wymianę elementów zakwalifikowanych do wymiany  - dobrać zgodnie z dokumentacją czynniki eksploatacyjne  - przeprowadzić wymianę płynów eksploatacyjnych zakwalifikowanych do wymiany | - obliczyć niezbędną ilość czynnika chłodniczego i oleju zapewniającą poprawną pracę urządzeń chłodniczych | Klasa IV |
| 4.Wykonywanie prac i czynności przywracających cechy obiektu |  | - dobrać zgodnie z dokumentacją płyny eksploatacyjne, np. smary, oleje itp.  - przeprowadzić konserwację  - nanosić powłoki ochronne na elementy obiektu  - uszczelnić połączenie instalacyjne  - uzupełnić płyny eksploatacyjne  - zregenerować elementy zakwalifikowane do naprawy  - przeprowadzić zgodnie z procedurą proces uruchomienia urządzenia chłodniczego po wykonanej naprawie | - dobrać oraz uzasadnić metodę i sposób realizacji czynności regeneracyjnych | Klasa IV |
| III. Eksploatacja urządzeń klimatyzacyjnych | 1. Utrzymywanie stanu technicznego |  | - określić prawidłowe parametry i czynniki określające stan techniczny urządzeń klimatyzacyjnych  - wskazać możliwe zmiany eksploatacyjne wynikające z niedotrzymywania parametrów, np. temperatury parowania, ciśnienia skraplania itd.  - ocenić stan techniczny urządzenia i jego elementów | - wskazać metody i zabiegi wpływające na poprawę stanu technicznego obiektu w procesie jego eksploatacji | Klasa IV |
| 2. Kontrolowanie parametrów pracy i diagnozowanie |  | - kontrolować stan eksploatacyjny elementów obiektu  - kontrolować eksploatacyjne parametry pracy obiektu | - wyciągać wnioski z badań kontrolnych i eksploatacyjnych  - planować czynności eksploatacyjne na podstawie wyników badań i kontroli | Klasa IV |
| 3. Wymiana elementów i czynników eksploatacyjnych |  | - dobrać nowe elementy w miejsce zużytych i zakwalifikowanych do wymiany  - przeprowadzić wymianę elementów zakwalifikowanych do wymiany  - dobrać zgodnie z dokumentacją płyny eksploatacyjne  - przeprowadzić wymianę płynów eksploatacyjnych zakwalifikowanych do wymiany | - obliczyć niezbędną ilość czynnika chłodniczego i oleju zapewniającą poprawną pracę urządzeń klimatyzacyjnych | Klasa IV  Klasa V |
| 4.Wykonywanie prac i czynności przywracających cechy obiektu |  | - dobrać zgodnie z dokumentacją płyny eksploatacyjne, np. smar, olej itp.  - przeprowadzić konserwację urządzeń  - nanieść powłokę ochronną na elementy obiektu  - uszczelnić powierzchnie złączne  - uzupełnić płyny eksploatacyjne  - zregenerować elementy zakwalifikowane do naprawy  - przeprowadzić zgodnie z procedurą proces uruchomienia urządzenia klimatyzacyjnego po wykonanej naprawie | - dobrać oraz uzasadnić metodę i sposób przeprowadzania czynności zabezpieczających  - dobrać i uzasadnić metodę i sposób przeprowadzenia czynności regeneracyjnych | Klasa V |
| IV. Eksploatacja pomp ciepła | 1. Utrzymywanie stanu technicznego |  | - określić prawidłowe parametry i czynniki określające stan techniczny pomp ciepłą  - wskazać możliwe zmiany eksploatacyjne wynikające z niedotrzymywania parametrów, np. temperatury parowania, ciśnienia skraplania itd.  - ocenić stan techniczny urządzenia i jego elementów | - wskazać metody i zabiegi wpływające na uzyskanie przez urządzenia klimatyzacyjne wymaganych parametrów pracy | Klasa V |
| 2. Kontrolowanie parametrów pracy i diagnozowanie |  | - kontrolować stan eksploatacyjny elementów obiektu  - kontrolować eksploatacyjne parametry pracy obiektu | - wyciągać wnioski z badań kontrolnych i eksploatacyjnych  - proponować dalsze czynności eksploatacyjne na podstawie wyników badań i kontroli | Klasa V |
| 3. Wymiana elementów i czynników eksploatacyjnych |  | - dobrać elementy w miejsce zużytych zakwalifikowanych do wymiany  - przeprowadzić wymianę elementów zakwalifikowanych do wymiany  - dobrać zgodnie z dokumentacją płyny eksploatacyjne  - przeprowadzić wymianę płynów eksploatacyjnych zakwalifikowanych do wymiany | - obliczyć niezbędną ilość płynów eksploatacyjnych zapewniającą poprawną pracę pomp ciepła | Klasa V |
| 4.Wykonywanie prac i czynności przywracających cechy obiektu |  | - dobrać zgodnie z dokumentacją płyny eksploatacyjne, np. smary, oleje itp.  - przeprowadzić konserwację  - nanosić powłoki ochronne na elementy obiektu  - uszczelnić połączenia instalacyjne  - uzupełnić płyny eksploatacyjne  - zregenerować elementy zakwalifikowane do naprawy  - przeprowadzić zgodnie z procedurą proces uruchomienia pompy ciepła po wykonanej naprawie | - dobrać oraz uzasadnić metodę i sposób przeprowadzania czynności ochronnych  - dobrać oraz uzasadnić metodę i sposób przeprowadzania czynności regeneracyjnych | Klasa V |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny być osiągnięte),

- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących ucznia do pracy),

- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,

- dobór formy pracy z uczniami – określenie liczby osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,

- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów przez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,

- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,

- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Pracownia eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych, takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,

- ćwiczenie praktyczne

- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),

- próba pracy.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia eksploatacji instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

- kompletny i w pełni sprawny układ urządzeń klimatyzacyjnych typu: Split, kasety podsufitowej i układu VRF, składający się z jednostki zewnętrznej i pracujących w układzie co najmniej dwóch urządzeń klimatyzacyjnych.

- kompletna i w pełni sprawny automatyka sterująca pracą ww. urządzeń,

- dokumentacja techniczna ww. urządzeń,

- dokumentacja serwisowa urządzeń – kody błędów,

- schematy techniczne i układy funkcjonalne urządzeń,

- mierniki uniwersalne, wielofunkcyjne do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,

- komplet narzędzi montażowych typu klucze płaskie i nasadowe, wkrętaki, kombinerki itd.

- manometry chłodnicze,

- aerometry,

- termohigrometry,

- stacja odzysku czynnika chłodniczego,

- precyzyjna waga elektroniczna,

- butle napełnione czynnikiem chłodniczym i butle puste na czynnik chłodniczy,

- przyrządy diagnostyczne – np. *inverter checker*,

- komputer przenośny z odpowiednim oprogramowaniem do analizy pracy urządzeń,

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych, indywidualnie i zespołowo. Grupy uczniów wykonujących poszczególne ćwiczenia powinny wynosić 2–3 osób. W pracowni powinny być zorganizowane stanowiska robocze do realizacji poszczególnych zadań. Zadaniem zajęć praktycznych prowadzonych w pracowni powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

- sprawdzian z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi z luką, rozszerzonej odpowiedzi),

- testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda/fałsz, wyboru wielokrotnego z luką),

- testy pozwalające określić usterki w pracy urządzenia na podstawie kodów błędów,

- napełnianie i opróżnianie urządzenia z czynnika chłodniczego,

- wykonanie pomiarów elektrycznych,

- programowanie urządzenia za pomocą sterownika przez tryb serwisowy

- generowanie przy pomocy komputera raportów z pracy urządzeń.

**Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.   
W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

– motywować uczniów do pracy,

– dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,

– uwzględniać zainteresowania uczniów,

– przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych, jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych Główną zaletą tego rozwiązania jest możliwość dotarcia do dużej liczby respondentów, wadą natomiast brak pogłębionej refleksji. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem.

**IV. PROPOZYCJA EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania zawodu w zakresie:

– osiągania szczegółowych efektów kształcenia,

– doboru oraz zastosowania form, metod i strategii dydaktycznych,

– współpracy z pracodawcami,

– wykorzystania bazy techno-dydaktycznej.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Obszar badania | Pytania kluczowe | Wskaźniki świadczące o efektywności | Metody, techniki badania/narzędzia | Termin badania |
| Np. Układ materiału nauczania danego przedmiotu | 1. Czy w programie nauczania określono przedmioty odrębnie dla pierwszej i dla drugiej kwalifikacji? 2. Czy program nauczania uwzględnia spiralną strukturę treści? 3. Czy efekty kształcenia kluczowe dla zawodu zostały podzielone na materiał nauczania w taki sposób, aby były kształtowane przez kilka przedmiotów w całym cyklu kształcenia w zakresie danej kwalifikacji? 4. Czy wszyscy nauczyciele współpracują przy ustalaniu kolejności realizacji treści programowych? | Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje |  |  |
| Relacji między poszczególnymi elementami i częściami programu | 1. Czy program nauczania uwzględnia podział na przedmioty teoretyczne i praktyczne? 2. Czy program nauczania uwzględnia korelację międzyprzedmiotową? | Program nauczania ułatwia uczenie się innych przedmiotów |  |  |
| Trafność doboru materiału nauczania, metod, środków dydaktycznych, form organizacyjnych ze względu na przyjęte cele | 1. Jaki jest stan wiedzy uczniów z treści bazowych dla przedmiotu przed rozpoczęciem wdrażania programu? 2. Czy cele nauczania zostały poprawnie sformułowane? 3. Czy cele nauczania odpowiadają opisanym treściom programowym? 4. Czy dobór metod nauczania pozwoli na osiągnięcie celu? 5. Czy zaproponowane metody umożliwiają realizację treści? 6. Czy dobór środków dydaktycznych pozwoli na osiągniecie celu? | Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomaga przygotowanie ucznia do zdania egzaminu zawodowego |  |  |
| Stopień trudności programu z pozycji ucznia | 1. Czy program nie jest przeładowany, trudny? 2. Czy jego realizacja nie powoduje negatywnych skutków ubocznych? | Program nauczania jest atrakcyjny dla ucznia i rozwija jego zainteresowania |  |  |
| Przedmiot badania | Pytania kluczowe | Wskaźniki | Zastosowane metody, techniki narzędzia | Termin badania |
| Np. Sprawność szkoły | 1. Liczba poprawek 2. Liczba ocen niedostatecznych końcoworocznych 3. Ilu uczniów nie otrzymało promocji do kolejnej klasy? | 70% uczniów zapisanych w pierwszej klasie ukończyło szkołę |  |  |
| Wyniki egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie | 1. Ilu uczniów zapisano w pierwszej klasie? 2. Ilu uczniów przystąpiło do egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie? 3. Ilu uczniów uzyskało minimalną liczbę punktów z egzaminu? | 70% uczniów przystępujących do egzaminu uzyskało świadectwo/dyplom potwierdzający kwalifikację w zawodzie |  |  |

**Podręczniki:**

1. Pełech A., *Wentylacja i klimatyzacja.* Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013.
2. Ferencowicz J., *Wentylacja i klimatyzacja*, Arkady, Warszawa 1978.
3. Malicki M., *Wentylacja i klimatyzacja*, PWN, Warszawa 1974.
4. *Technika klimatyzacyjna dla praktyków,* pod red. B. Gazińskiego, SYSTHERM SERWIS, Poznań 2005.
5. Gutkowski K., Butrymowicz D., *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
6. Danielak M., *Alternatywne systemy chłodzenia i klimatyzacji*. *Przewodnik w.2*, Grupa Medium, Warszawa 2017.
7. Baumgarth, Hörner, Reeker, *Poradnik klimatyzacji*, Systherm, Poznań 2010.
8. Kalinowski K., Paliwoda A., Bonca Z., Butrymowicz D., *Amoniakalne urządzenia chłodnicze*, t. 1, 2, MASTA, Gdańsk 2000.
9. Lipska B., *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Podstawy uzdatniania powietrza*, [Wydawnictwo Politechniki Śląskiej](https://www.ksiegarniatechniczna.com.pl/manufacturer/wydawnictwo-politechniki-slaskiej), Katowice 2018.
10. Butrymowicz D., Baj P., Śmierciew K., *Technika chłodnicza*, PWN, Warszawa 2014.
11. Bohdal T., Charun H., Czapp M., *Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe*, MASTA, Gdańsk 2003.

**V. ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU**

1. Staniszewski D., Targański W., *Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych*, MASTA, Gdańsk 2007.
2. Kaiser K., Wolski A., *Klimatyzacja i wentylacja w szpitalach – teoria i praktyka eksploatacji*, IPPU MASTA, Gdańsk 2000.
3. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E., *Poradnik – Kompendium wiedzy – Ogrzewanie, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo*, OMNI SCALA, Wrocław 2009.
4. Gaziński B., *Urządzenia Chłodnicze i Przepisy Prawne*. Technika Chłodnicza Dla Praktyków, SYSTHERM, Poznań 2010.
5. Chorowski M., *Kriogenika, Podstawy i zastosowania*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt nr 5 – opracowane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2002.

Czasopisma branżowe:

1. „Chłodnictwo & Klimatyzacja, Miesięcznik branżowy dla praktyków: Chłodnictwo, Klimatyzacja, Wentylacja, Pompy Ciepła”, czasopismo w wersji papierowa i elektroniczna.
2. „Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna”, MASTA, Miesięcznik poświęcony zagadnieniom badania, projektowania i eksploatacji urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych i pomp ciepła wraz z zagadnieniami: przekazywania ciepła, technik pomiarowych, automatyki, pomp, wentylatorów, sprężarek, OZE.
3. „Chłodnictwo”, Miesięcznik branżowy, Sigma-NOT.
4. Czasopismo „Polski Instalator”.
5. Czasopismo „Ogrzewnictwo, ciepłownictwo i wentylacja”.