



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



**PROGRAM NAUCZANIA**  
**KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**  
**ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji**

w zakresie kwalifikacji

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

wyodrębnionej w zawodzie

**technik chłodnictwa i klimatyzacji 311929**

Branża: elektroenergetyczna (ELE)

**Autorzy:** mgr Robert Fleischer, mgr Piotr Kodzis

**Recenzenci:**

**Recenzent 1** – nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację mgr inż. Marek Józwiak

**Recenzent 2** – przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu Jacek Paprocki

**Ekspert:** mgr inż. Mariusz Koziół

**Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):** DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ. podmiotem otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Warszawa 2021

## Spis treści

### **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji**

1.	Wprowadzenie .....	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia .....	9
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	19
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	23
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	24
4.	Programy poszczególnych zajęć .....	25
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji .....	25
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu .....	25
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	25
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	26
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	27
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	29
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji .....	32
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu .....	32
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	32
4.2.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	35
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	40
4.2.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	44
5.	Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	47
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	50
6.1.	Wykaz literatury .....	50
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	51
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu .....	53
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	54

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji**

### **1. Wprowadzenie**

#### **Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych**

Kurs umiejętności zawodowych jest jedną z pozaszkolnych form kształcenia ustawicznego. Program kursu umiejętności zawodowy dla jednostki efektów uczenia się ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji wyodrębnionej w zawodzie technik chłodnictwa i klimatyzacji 311929 przeznaczony jest dla osób dorosłych, zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy ogólnej, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, które nie ukończyły 18 lat, podlegają obowiązkowi nauki, który spełnia się przez uczęszczanie do publicznej lub niepublicznej szkoły ponadpodstawowej/ponadgimnazjalnej, albo przez realizowanie, zgodnie z odrębnymi przepisami, przygotowania zawodowego u pracodawcy.

Kurs umiejętności zawodowych umożliwia uzyskanie zaświadczenia ukończenia kursu oraz możliwość uczestniczenia w kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Program kursu ma strukturę przedmiotową/spiralną. Struktura treści ułożona jest w kursie tak, aby była bardzo przydatna w procesie utrwalania wiedzy i kształtowania trwałych umiejętności i kompetencji. Ma to znaczenie w przypadku podjęcia innych kursów umiejętności zawodowych lub kursu kwalifikacji zawodowych wyłonionych dla zawodu technik chłodnictwa i klimatyzacji.

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być realizowany w formie stacjonarnej lub zaocznej z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (on-line). Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach poza z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej. Kształcenie praktyczne nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik kształcenia na odległość. Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach poza z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

1. dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;
2. materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
3. bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
4. bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Formy indywidualizacji pracy słuchaczy/uczestników powinny uwzględniać:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb słuchacza/uczestnika,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości słuchacza/uczestnika.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji realizowany jest w trybie stacjonarnym. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 160 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik chłodnictwa i klimatyzacji. Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, która nie obejmuje prowadzenia szkoły, placówki, zespołu, lub innej formy wychowania przedszkolnego, podejmowaną na zasadach określonych w ustawie – Prawo przedsiębiorców,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – (160 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 160 godzin = 104 godziny) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 10 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji został opracowany do realizacji w formie:

- stacjonarnej - zajęcia odbywają się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (2,22 miesiąca x 72 godz. (1 miesiąc) = 160 godz.).

Zajęcia są realizowane w ramach przedmiotu kształcenia teoretycznego (29 godz.) i kształcenia praktycznego (131 godz.). Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania trwa 2,22 miesiąca. Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, która nie obejmuje prowadzenia szkoły, placówki, zespołu, lub innej formy wychowania przedszkolnego, podejmowaną na zasadach określonych w ustawie – Prawo przedsiębiorców,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową.

## **Założenia programowe**

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Zadania wszystkich podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Branża elektroenergetyczna stanowi bardzo ważną dynamicznie rozwijający się sektor rynku pracy. W wyniku ciągłego rozwoju usług tej dziedziny nastąpił wzrost zapotrzebowania na wykwalifikowanych pracowników tej branży. Współczesny rynek i konsumenci posiadają wysokie wymagania i oczekują od pracownika tej branży znajomości ich potrzeb i tworzenia oferty adekwatnej do ich oczekiwań. Dla lepszego funkcjonowania absolwenta na rynku pracy zasadnym jest doskonalenie i zdobywanie dodatkowych uprawnień.

Instytucja prowadząca kształcenie zawodowe może również zaoferować słuchaczowi/uczestnikowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

Zadania podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji uwzględnia aktualne trendy i stan wiedzy z zakresu podstaw chłodnictwa i klimatyzacji i odpowiada potrzebom rynku pracy.

Postęp mechaniczno-technologiczny kreuje potrzebę nabycia, wzbogacania kompetencji w aspekcie organizacji i nadzorowania procesów eksploatacyjnych w branży elektroenergetycznej, która rozszerza zakres działalności o nowe technologie, np. informatyczne, elektroniczne, komputerowe, procesów wytwórczych, ale również i zmian cywilizacyjnych. Cykliczne i systematyczne wdrażanie i zastosowanie nowoczesnych technologii jest niezbędnym warunkiem, aby współczesny absolwent kursu stał się konkurencyjny zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym.

Pracodawcy poszukują wykwalifikowanych pracowników, którzy posiadają udokumentowane kwalifikacje zawodowe. Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji został tak skonstruowany, aby w oparciu o podstawę programową sprostać wymaganiom pracodawców oraz wyjść naprzeciw potrzebom rynku pracy w branży elektroenergetycznej. Program nauczania uwzględnia aktualny stan wiedzy o branży chłodniczo-klimatyzacyjno-grzewczą (HVAC) i odpowiada potrzebom rynku pracy. Posiadanie formalnej kwalifikacji kursu umiejętności zawodowych ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji przez absolwentów kursu, umożliwi im szeroki rozwój prowadzonej działalności elektroenergetycznej.

Realizacja procesu kształcenia w zakresie ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji wymaga wysoko wykwalifikowanej kadry prowadzących wyposażonych w kompetencje w zakresie obsługi sprzętu komputerowego i nowoczesnych urządzeń i programów stanowiących wyposażenie pracowni szkolnych oraz merytoryczną, uaktualnianą wiedzę dostosowaną do aktualnej podstawy programowej.

## Struktura programu

- przedmiotowy
- spiralny.

## Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych pt. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym umożliwia uzyskanie świadectwa potwierdzającego jednostkę efektów kształcenia ELE.03.2 Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji wchodzącą w skład kwalifikacji:

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.

Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności.

Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 160 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynikających z podstawy programowej dla zawodu Technik chłodnictwa i klimatyzacji. Program kursu kształcenia zawodowego oferuje uczestnikom przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

## Powiązanie KUZ z jednostkami efektów kształcenia występującymi w podstawie programowej KKZ

Kurs Umiejętności Zawodowych (KUZ) jest prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach, w zakresie:

- jednej części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji lub:
- efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów.

## Kurs Umiejętności Zawodowych (KUZ)

Kurs umiejętności zawodowych jest, podobnie jak kwalifikacyjny kurs zawodowy, prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach. Obejmuje on jednak tylko część tej podstawy.

Osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, jest zwalniana z zajęć prowadzonych w ramach kursu umiejętności zawodowych, na swój wniosek, na podstawie przedłożonego zaświadczenia o ukończeniu tego kursu. Takie rozstrzygnięcie umożliwia stopniowe osiąganie efektów kształcenia realizowanych na kwalifikacyjnym kursie zawodowym poprzez uczenie się na krótszych kursach umiejętności zawodowych, przy czym gwarantuje się możliwość zaliczenia efektów tego kształcenia przy podejmowaniu dalszej nauki na kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Jest to rozwiązanie wychodzące naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej. Nowy model kształcenia zawodowego wychodzi naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej. Umożliwia on również zwiększenie mobilności zawodowej osób dorosłych oraz szybsze reagowanie na potrzeby rynku pracy i gospodarki.

### **Informacja o Kursach Umiejętności Zawodowych (KUZ) w Kwalifikacyjnym Kursie Zawodowym (KKZ) ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

Program kursu kształcenia zawodowego oferuje uczestnikom przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym systemie kwalifikacji. W ramach kursu umiejętności zawodowych w kwalifikacyjnym kursie zawodowym ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła wyodrębnione zostały następujące jednostki efektów kształcenia:

ELE.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

ELE.03.5. Montaż pomp ciepła

ELE.03.6. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego związane z nabywaniem kompetencji personalnych i społecznych i organizacji pracy małych zespołów, zgrupowane w jednostkach efektów kształcenia:

ELE.03.7. Kompetencje personalne i społeczne

ELE.03.8. Organizacja pracy małych zespołów.



## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

**Tabela 1.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji	Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji
A	B	C	D	E
<b>ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji</b>				
1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ew)	8	1) wymienia pojęcia z zakresu elektrotechniki	x	
		2) charakteryzuje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice	x	
2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym (ew)	11	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego	x	
		2) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego	x	
		3) wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	x	
3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem przemiennym (ew)	4	1) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów jednofazowych		x
		2) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów trójfazowych		x
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych (ek)	6	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości fizycznych		X
		2) określa sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych		X
		3) dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych		X
		4) mierzy wartości wielkości fizycznych		X
5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ew)	12	1) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego		X
		2) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji	Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji
6) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych (ew)	10	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych		X
		2) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych		X
		3) odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych		X
7) wykonuje rysunki z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych (ew)	10	1) rozpoznaje oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji		X
		2) odczytuje rysunki techniczne instalacji		X
		3) przestrzega zasad wykonywania rysunków technicznych		x
		4) wykonuje komputerowo rysunek techniczny montażowy, wykonawczy oraz schematy		X
8) charakteryzuje elementy konstrukcyjne budynków (ek)	6	1) rozróżnia układy konstrukcyjne budynków		x
		2) klasyfikuje elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych		x
9) określa właściwości materiałów i wyrobów budowlanych (ew)	6	1) rozpoznaje rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych		x
		2) charakteryzuje wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami		x
10) określa funkcje instalacji budowlanych (ek)	8	1) rozpoznaje rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące		x
		2) wskazuje charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji		x
		3) określa wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi		x
11) posługuje się dokumentacją budowlaną (ep)	8	1) charakteryzuje rodzaje dokumentacji budowlanej		x
		2) określa wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej		x
		3) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej		x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji	Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji
12) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe (ew)	8	1) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe statyczne i dynamiczne		x
		2) stosuje prawa dotyczące wytrzymałości dotyczące montażu urządzeń i instalacji		x
13) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ (ew)	6	1) określa wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$		x
		2) oblicza wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$		x
14) wyjaśnia zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji (ek)	10	1) charakteryzuje budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji		x
		2) charakteryzuje rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych		x
		3) opisuje działanie układu automatycznej regulacji instalacji		x
		4) wskazuje zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji		x
15) określa procesy termodynamiczne płynów i powietrza wilgotnego (ew)	5	1) posługuje się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła		x
		2) charakteryzuje właściwości gazów i czynników chłodniczych		x
		3) charakteryzuje właściwości powietrza suchego i wilgotnego		x
		4) umieszcza procesy termodynamiczne na wykresie Molliera		x
16) rozpoznaje procesy związane z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych (ek)	10	1) charakteryzuje procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał		x
		2) charakteryzuje urządzenia związane z wymianą ciepła		x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji	Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji
17) charakteryzuje właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych (ek)	13	1) wymienia rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych		x
		2) opisuje właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych		x
		3) wymienia rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych		x
		4) opisuje właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych		x
		5) wymienia rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości		x
		6) opisuje właściwości olejów w instalacjach chłodniczych		x
18) charakteryzuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska, prowadzi ewidencję i sprawozdawczość dotyczące stosowania czynników chłodniczych (ek)	15	1) opisuje środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników chłodniczych		x
		2) dobiera środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów		x
		3) opisuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska		X
		4) wymienia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania		X
		5) wypełnia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach		x
19) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	12	1) wymienia cele normalizacji krajowej	x	
		2) podaje definicje i cechy normy	x	
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	x	
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	x	
Razem	160		31	129

**Tabela 2.** Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ew)	1) wymienia pojęcia z zakresu elektrotechniki 2) charakteryzuje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice	<b>Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji 31 godz.</b>	8	1 miesiąc
	2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym (ew)	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego 2) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego 3) wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym		11	
	3) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicje i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		12	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji w cyklu nauczania
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych (ek)	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości fizycznych 2) określa sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych 3) dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych 4) mierzy wartości wielkości fizycznych	<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji 129 godz.</b>	9	1 i 2 miesiąc
	5) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe (ew)	1) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe statyczne i dynamiczne 2) stosuje prawa dotyczące wytrzymałości dotyczące montażu urządzeń i instalacji		6	
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	6) charakteryzuje elementy konstrukcyjne budynków (ew)	1) rozróżnia układy konstrukcyjne budynków 2) klasyfikuje elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych		7	
	7) określa właściwości materiałów i wyrobów budowlanych (ek)	1) rozpoznaje rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych 2) charakteryzuje wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami		8	
	8) określa funkcje instalacji budowlanych (ek)	1) rozpoznaje rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące 2) wskazuje charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji		8	



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji w cyklu nauczania
		3) określa wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi			
	9) posługuje się dokumentacją budowlaną (ep)	1) charakteryzuje rodzaje dokumentacji budowlanej 2) określa wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej 3) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej		7	
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	14) wyjaśnia zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji (ek)	1) charakteryzuje budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji 2) charakteryzuje rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych 3) opisuje działanie układu automatycznej regulacji instalacji 4) wskazuje zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji	<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji 129 godz.</b>	5	
	15) określa procesy termodynamiczne płynów i powietrza wilgotnego (ew)	1) posługuje się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła 2) charakteryzuje właściwości gazów i czynników chłodniczych 3) charakteryzuje właściwości powietrza suchego i wilgotnego 4) umieszcza procesy termodynamiczne na wykresie Molliera		10	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji w cyklu nauczania
	16) rozpoznaje procesy związane z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych (ew)	1) charakteryzuje procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał 2) charakteryzuje urządzenia związane z wymianą ciepła		13	
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	17) charakteryzuje właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych (ek)	1) wymienia rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych 2) opisuje właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych 3) wymienia rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych 4) opisuje właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych 5) wymienia rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości 6) opisuje właściwości olejów w instalacjach chłodniczych	<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji 129 godz.</b>	15	
	18) charakteryzuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska, prowadzi ewidencję i sprawozdawczość dotyczące stosowania czynników chłodniczych (ek)	1) opisuje środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników 2) dobiera środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów 3) opisuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska 4) wymienia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania		12	



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji w cyklu nauczania
		5) wypełnia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach			
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	6) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych (ek)	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych 2) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych 3) odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji 129 godz.</b>	10	
	7) wykonuje rysunki z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych (ew)	1) rozpoznaje oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji 2) odczytuje rysunki techniczne instalacji 3) przestrzega zasad wykonywania rysunków technicznych 4) wykonuje komputerowo rysunek techniczny montażowy, wykonawczy oraz schematy		10	
	3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem przemiennym (ew)	1) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów jednofazowych 2) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów trójfazowych		8	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji w cyklu nauczania
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	13) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ (ew)	1) określa wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ 2) oblicza wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji 129 godz.</b>	6	
	5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ew)	1) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego 2) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego		12	

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin Przedmioty zawodowe praktyczne	Liczba godzin Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Kryteria weryfikacji (kp, kpp)
A	B	C	D	E
<b>Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji</b>	31		1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek)	1) wymienia pojęcia z zakresu elektrotechniki 2) charakteryzuje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice
			2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym (ep)	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego 2) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego 3) wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym
			3) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicje i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji</b>		129	4) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem przemiennym (ek)	1) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów jednofazowych 2) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów trójfazowych 3) magnetycznym i elektromagnetycznym
			5) charakteryzuje elementy konstrukcyjne budynków (ek)	1) rozróżnia układy konstrukcyjne budynków 2) klasyfikuje elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych
			6) określa właściwości materiałów i wyrobów budowlanych (ew)	1) rozpoznaje rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych 2) charakteryzuje wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami



Nazwa zajęć	Liczba godzin Przedmioty zawodowe praktyczne	Liczba godzin Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Kryteria weryfikacji (kp, kpp)
			7) określa funkcje instalacji budowlanych	1) rozpoznaje rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące 2) wskazuje charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji 3) określa wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi
<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji</b>			8) 11) posługuje się dokumentacją budowlaną	1) charakteryzuje rodzaje dokumentacji budowlanej 2) określa wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej 3) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej
			9) wyjaśnia zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji	1) charakteryzuje budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji 2) charakteryzuje rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych 3) opisuje działanie układu automatycznej regulacji instalacji 4) wskazuje zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji
			10) określa procesy termodynamiczne płynów i powietrza wilgotnego	1) posługuje się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła 2) charakteryzuje właściwości gazów i czynników chłodniczych 3) charakteryzuje właściwości powietrza suchego i wilgotnego 4) umieszcza procesy termodynamiczne na wykresie Molliera
			11) rozpoznaje procesy związane z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych	1) charakteryzuje procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał 2) charakteryzuje urządzenia związane z wymianą ciepła



Nazwa zajęć	Liczba godzin Przedmioty zawodowe praktyczne	Liczba godzin Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Kryteria weryfikacji (kp, kpp)
<b>Zastosowanie chłodziwa i klimatyzacji</b>			12) charakteryzuje właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych	1) wymienia rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych 2) opisuje właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych 3) wymienia rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych 4) opisuje właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych 5) wymienia rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości 5) opisuje właściwości olejów w instalacjach chłodniczych
			13) charakteryzuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska, prowadzi ewidencję i sprawozdawczość dotyczące stosowania czynników chłodniczych	1) opisuje środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników chłodniczych 2) dobiera środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów 3) opisuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska 4) wymienia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania 5) wypełnia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach
			14) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych (ek)	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych 2) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych 3) odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych wartości wielkości fizycznych



Nazwa zajęć	Liczba godzin Przedmioty zawodowe praktyczne	Liczba godzin Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.) Kryteria weryfikacji (kp, kpp)
<b>Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji</b>			15) wykonuje rysunki z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych (ew)	1) rozpoznaje oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji 2) odczytuje rysunki techniczne instalacji 3) przestrzega zasad wykonywania rysunków technicznych 4) wykonuje komputerowo rysunek techniczny montażowy, wykonawczy oraz schematy
			16) wykonuje pomiary wielkości fizycznych (ek)	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości fizycznych 2) określa sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych 3) dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych 4) mierzy wartości wielkości fizycznych
			17) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe (ew)	1) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe statyczne i dynamiczne 2) stosuje prawa dotyczące wytrzymałości dotyczące montażu urządzeń i instalacji
			18) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ (ew)	1) określa wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ 2) oblicza wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
			19) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ew)	1) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego 2) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego
<b>Razem godzin:</b>	29	131		
<b>SUMA:</b>		160		

## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji	31	Kształcenie teoretyczne
Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji	129	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	160	

### **3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- stosowania kompetencji zawodowych w zakresie prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
- stosowania kompetencji zawodowych w zakresie prac związanych z uruchamianiem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.



## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji**

#### **4.1.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- Posługiwanie się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- Ukształtowanie umiejętności analizowania zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- Ukształtowanie umiejętności analizowania pracy obwodów elektrycznych i układów elektronicznych,
- Interpretowanie wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym.
- Rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

#### **4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (Słuchacz potrafi):

- wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego,
- wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego,
- wyjaśniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- opisywać wielkości fizyczne obwodów jednofazowych,
- opisywać wielkości fizyczne obwodów trójfazowych,
- wymieniać cele normalizacji krajowej,
- podawać definicje i cechy normy,
- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności.



#### 4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Pojęcia z dziedziny elektrotechniki	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać pojęcia z zakresu elektrotechniki</li> <li>- klasyfikować elementy oraz układy elektryczne</li> <li>- rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych</li> <li>- rozróżniać elementy układów elektrycznych</li> <li>- posługiwać się pojęciami dotyczącymi obwodów elektrycznego</li> <li>- wymieniać jednostki układu SI</li> <li>- charakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice</li> <li>- zdefiniować pojęcie prądu elektrycznego</li> <li>- określać funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach</li> <li>- sporządzać schematy układów elektrycznych</li> <li>- opisywać źródła energii elektrycznej</li> <li>- rozpoznawać materiały stosowane w elektrotechnice</li> </ul>
2. Opisywanie zjawisk związanych z prądem stałym i przemiennym	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego</li> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego</li> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> </ul>
3. Interpretowanie wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisywać wielkości fizyczne obwodów jednofazowych</li> <li>- opisywać wielkości fizyczne obwodów trójfazowych</li> <li>- charakteryzować wielkości fizyczne obwodów jednofazowych</li> <li>- charakteryzować wielkości fizyczne obwodów trójfazowych</li> </ul>
4. Normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać cele normalizacji krajowej</li> <li>- podawać definicje i cechy normy</li> <li>- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>

#### **4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.

#### **Propozycje metod nauczania**

Wiedza z przedmiotu Wstęp do chłodnictwa i klimatyzacji jest budowana w oparciu o dotychczasowe wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika ukształtowane w nauczaniu ogólnokształcącym oraz wiedzy uzyskanej przez każdego słuchacza/uczestnika na drodze nieformalnej. Kompetencje słuchacza/uczestnika w tym zakresie mogą być zróżnicowane, dlatego należy przeprowadzić, na początku zajęć dydaktycznych, test diagnozujący. Analiza wyników testu pozwoli prowadzącemu precyzyjnie zaplanować proces kształcenia.

Zaleca się stosowanie zróżnicowanych metod kształcenia, aby urozmaicić zajęcia, oddziaływać zarówno na zmysł słuchu, jak i wzroku, zaangażować słuchacza/uczestnika w proces kształcenia. Różnorodność stosowanych metod kształcenia pozwala rozwijać różne umiejętności np.:

- metoda projektu,
- metoda tekstu przewodniego,
- symulacje,
- gry dydaktyczne,
- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktążem.

Często należy stosować metody angażujące słuchacza/uczestnika w rozwiązywanie problemów technicznych, ilustrować treści kształcenia ćwiczeniami, pokazami, prezentacjami, filmami.

## **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej.

## **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy np. praca w grupach po 2-3 słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Realizacja przedmiotu wymaga od prowadzącego kompetencji informatyczno-medialnych i technicznych pozwalających w pełni korzystać z nowych technologii i środków kształcenia, wyrażających się umiejętnością wykorzystania technologii informatycznej i komunikacyjnej w doskonaleniu procesów dydaktyczno-wychowawczych oraz kompetencji realizacyjnych, czyli umiejętności doboru środków i tworzenia warunków sprzyjających osiągnięciu celów. Warto podkreślić rolę kompetencji informatycznych, które – przy opanowaniu języka obcego i nowych technologii – pozwoli prowadzącemu korzystać z nowoczesnych źródeł informacji. Ponadto do skutecznej realizacji celów wskazane jest, aby prowadzący posiadał kompetencje w zakresie:

- wykształcenia kierunkowego dla zawodu/kwalifikacji,
- specjalistycznych uprawnień zawodowych,
- bardzo dobrej obsługi komputera,
- praktycznej znajomości programów komputerowych,
- dostosowywania zadań edukacyjnych i tempa ich realizacji do poziomu rozwoju oraz stylu uczenia się słuchacza,
- prezentowania nauczanych treści w formie problemów do rozwiązania
- znajomości języków obcych
- doświadczenia w pracy
- znajomości rynku pracy i branży chłodniczo-klimatyzacyjnej i grzewczej (HVAC).

#### **4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez prowadzącego cele lekcji. Aby było to możliwe wskazane jest przygotowanie na każde zajęcia kryteriów oceny osiągnięcia celów lekcji. Opracowanie tych kryteriów pozwoli na formułowanie informacji zwrotnej nie tylko przez prowadzącego, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

- testów zawierających pytania zamknięte (zadania wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, zadanie typu prawda-fałsz),
- testów zawierających pytania otwarte (zadania rozszerzonej odpowiedzi, zadania krótkiej odpowiedzi, zadania z luką),
- testów mieszanych.

Metodą sprawdzenia kompetencji przedmiotowych słuchacza/uczestnika może być również ocena przygotowanych przez nich referatów oraz produktów projektów edukacyjnych.

Należy oceniać również umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną, umiejętność wyszukiwania informacji oraz umiejętność współpracy (pracy grupie). Wskazane jest wdrażanie słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej i samooceny.

Proponuje się ewaluację przedmiotu podstawy chłodnictwa i klimatyzacji według następujących kryteriów:

- skuteczności osiągania efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- adekwatność wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- zgodność warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych słuchacza/uczestnika, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć.

Kryterium skuteczności osiągania efektów kształcenia powinno odnosić się do kluczowych umiejętności kształtowanych w ramach przedmiotu podstawy chłodnictwa i klimatyzacji:

- Opisywania zjawisk związanych z prądem stałym i przemiennym.

- Interpretowania wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym.
- Charakteryzowania elementów konstrukcyjnych budynków.
- Określania właściwości materiałów i wyrobów budowlanych.
- Posługiwania się dokumentacją budowlaną.
- Wyjaśniania zastosowania układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji.
- Określania procesów termodynamicznych płynów i powietrza wilgotnego.
- Rozpoznawania procesów związanych z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- Charakteryzowania właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych.
- Rozpoznawania właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- arkusz samooceny prowadzącego realizacji programu nauczania przedmiotu zawierający pytania:
  - czy została przeprowadzona diagnoza wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika dotyczących zagadnień objętych programem nauczania przedmiotu,
  - czy plan dydaktyczny przedmiotu został skonstruowany w oparciu o wyniki testów diagnostycznych,
  - czy plan dydaktyczny został dostosowany do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowano rezultat końcowy (po zakończeniu każdego działu i po zakończeniu realizacji programu nauczania) oraz wskaźniki sprawdzenia poziomu jego osiągnięcia,
  - czy słuchacze/uczestnicy zostali zapoznani z wymaganiami w zakresie stosowanego systemu oceniania,
  - czy przy planowaniu zajęć treści, metody i formy kształcenia były dobierane do wyznaczonych celów zajęć i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy był stosowany odpowiedni system wspierania i motywacji słuchacza/uczestnika,
  - czy słuchacze/uczestnicy byli zaangażowani podczas zajęć,
  - czy na zajęciach panowała atmosfera przyjazna dla słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowane ćwiczenia były częścią zadań zawodowych, które słuchacz/uczestnik będzie w przyszłości wykonywał,

- ankiety dla słuchacza/uczestnika, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych odpowiadając na pytania dotyczące:
  - znajomości zasad oceniania,
  - znajomości celu poszczególnych zajęć edukacyjnych,
  - przystępności sposobu wprowadzania nowych treści kształcenia,
  - adekwatności tempa zajęć do możliwości słuchacza/uczestnika,
  - otrzymywania informacji zwrotnej od prowadzącego na temat własnych osiągnięć edukacyjnych,
  - atrakcyjności stosowanych metod kształcenia,
  - możliwości uczenia się we współpracy,
  - możliwości planowania czynności i samodzielnego wykonania zadania,
  - ilości i jakości stosowanych środków dydaktycznych,
  - przydatności treści kształcenia przedmiotu na zajęciach praktycznych,
  - możliwości rozwijania swoich zainteresowań
- wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika, produkty projektów edukacyjnych wykonanych przez słuchacza/uczestnika.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji**

### **4.2.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Charakteryzowanie elementów konstrukcyjnych budynków.
- Określanie właściwości materiałów i wyrobów budowlanych.
- Posługiwanie się dokumentacją budowlaną.
- Wyjaśnianie zastosowania układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji.
- Określanie procesów termodynamicznych płynów i powietrza wilgotnego.
- Rozpoznawanie procesów związanych z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- Charakteryzowanie właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych.
- Nabycie umiejętności wykonywania rysunków technicznych
- Stosowanie praw elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych.
- Opisywanie zjawisk związanych z prądem stałym i przemiennym.

### **4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

Słuchacz potrafi:

- rozróżniać układy konstrukcyjne budynków
- klasyfikować elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych
- rozpoznawać rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych
- charakteryzować wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami
- rozpoznawać rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące



- wskazywać charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji
- określać wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi
- opisywać rodzaje dokumentacji budowlanej
- określać wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej
- interpretować informacje zawarte w dokumentacji budowlanej
- charakteryzować budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji
- charakteryzować rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych
- opisywać działanie układu automatycznej regulacji instalacji
- wskazywać zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji
- posługiwać się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła
- charakteryzować właściwości gazów i czynników chłodniczych
- charakteryzować właściwości powietrza suchego i wilgotnego
- umieszczać procesy termodynamiczne na wykresie Molliera
- charakteryzować procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał
- charakteryzować urządzenia związane z wymianą ciepła
- wymieniać rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych
- opisywać właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych
- wymieniać rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych
- opisywać właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych
- wymieniać rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości
- opisywać właściwości olejów w instalacjach chłodniczych
- opisywać środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników chłodniczych
- dobierać środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów

- opisywać zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska
- wymieniać dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania
- wypełniać dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach
- sporządzić szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
- czytać rysunki techniczne,
- wykonywać rysunki techniczne montażowe, schematyczne i wykonawcze,
- wykonywać rysunki techniczne z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych,
- wymieniać pojęcia z zakresu elektrotechniki,
- charakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice,
- stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego,
- stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego,
- zastosować pojęcia z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- charakteryzować pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne,
- opisywać zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym,
- rozpoznawać symbole graficzne stosowane w elektrotechnice i elektronice,
- wyznaczać rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów,
- wyznaczać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego,
- wyznaczać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego i trójfazowego prądu sinusoidalnego,
- rozpoznać maszyny elektryczne,
- charakteryzować parametry maszyn elektrycznych,
- klasyfikować instalacje elektryczne,
- charakteryzować elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne,
- opisywać elementy elektroniki analogowej i cyfrowej,

- scharakteryzować parametry analogowych i cyfrowych układów elektronicznych,
- sporządzać schematy układów elektrycznych,
- odczytać schematy układów elektrycznych.

#### 4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Opisywanie zjawisk związanych z prądem stałym i przemiennym	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego</li> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego</li> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> </ul>
2. Interpretowanie wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisywać wielkości fizyczne obwodów jednofazowych</li> <li>- opisywać wielkości fizyczne obwodów trójfazowych</li> <li>- charakteryzować wielkości fizyczne obwodów jednofazowych</li> <li>- charakteryzować wielkości fizyczne obwodów trójfazowych</li> </ul>
3. Charakteryzowanie elementów konstrukcyjnych budynków	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać układy konstrukcyjne budynków</li> <li>- klasyfikować elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych</li> </ul>
4. Określanie właściwości materiałów i wyrobów budowlanych	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych</li> <li>- charakteryzować wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami</li> </ul>
5. Określanie funkcji instalacji budowlanych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące</li> <li>- wskazywać charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji</li> <li>- określać wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi</li> </ul>
6. Posługiwanie się dokumentacją budowlaną	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisywać rodzaje dokumentacji budowlanej</li> <li>- określać wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej</li> <li>- interpretować informacje zawarte w dokumentacji budowlanej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
7. Zastosowanie układów automatyki	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzować budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji</li> <li>- charakteryzować rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych</li> <li>- opisywać działanie układu automatycznej regulacji instalacji</li> <li>- wskazywać zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji</li> </ul>
8. Procesy termodynamiczne płynów i powietrza wilgotnego	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługiwać się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła</li> <li>- charakteryzować właściwości gazów i czynników chłodniczych</li> <li>- charakteryzować właściwości powietrza suchego i wilgotnego</li> <li>- umieszczać procesy termodynamiczne na wykresie Molliera</li> </ul>
9. Procesy wymiany ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzować procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał</li> <li>- charakteryzować urządzenia związane z wymianą ciepła</li> </ul>
10. Właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- opisywać właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- wymieniać rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- opisywać właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych</li> <li>- wymieniać rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości</li> <li>- opisywać właściwości olejów w instalacjach chłodniczych</li> </ul>
11. Transport i magazynowanie czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisywać środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników chłodniczych</li> <li>- dobierać środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów</li> <li>- opisywać zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska</li> <li>- wymieniać dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania</li> <li>- wypełniać dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
12. Zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami</li> <li>- rozróżniać pasowanie części maszyn</li> <li>- określać kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń</li> <li>- obliczać wymiary graniczne i tolerancje</li> <li>- sporządzać rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych</li> <li>- odczytywać informacje ze szkiców i rysunków technicznych</li> </ul>
13. Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej eksploatacji maszyn i urządzeń oraz ich obsługi codziennej i konserwacji</li> <li>- odczytywać informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające eksploatację maszyn i urządzeń przerobczych</li> <li>- rozróżniać przesiewacze</li> <li>- rozróżniać kruszarki</li> <li>- rozróżniać urządzenia stosowane do wzbogacania</li> <li>- rozróżniać urządzenia obiegu wodno-mułowego (pompy, filtry próżniowe, prasy filtracyjne, zagęszczacze mułu)</li> <li>- rozróżniać urządzenia obiegu rekuperacji cieczy ciężkiej zawiesinowej</li> <li>- wymieniać cele normalizacji krajowej</li> <li>- podawać definicję i cechy normy</li> <li>- korzystać ze źródeł informacji</li> <li>- rozróżniać części i mechanizmy maszyn i urządzeń</li> <li>- wyjaśniać sposób działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną</li> <li>- rozróżniać urządzenia transportu technologicznego</li> <li>- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> </ul>
14. Prawa elektrotechniki w obliczaniu wartości elektrycznych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego</li> <li>- stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego</li> <li>- stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego</li> <li>- stosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
15. Obwody elektryczne prądu stałego	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów</li> <li>- określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>- opisywać wartości parametrów przebiegów elektrycznych</li> <li>- rozróżniać rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości</li> <li>- obliczać rezystancję zastępczą połączenia mieszanego rezystorów</li> <li>- obliczać wielkości elektryczne w obwodach rozgałęzionych</li> <li>- dobierać elementy obwodu elektrycznego do danych warunków pracy</li> </ul>
16. Obwody elektryczne prądu zmiennego	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów</li> <li>- omawiać wartości parametrów przebiegów elektrycznych</li> <li>- rozróżniać rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości</li> <li>- określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>- określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> </ul>
17. Maszyny elektryczne	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikować maszyny elektryczne</li> <li>- rozróżniać parametry maszyn elektrycznych</li> <li>- określać właściwości maszyn prądu stałego</li> <li>- określać właściwości maszyn synchronicznych</li> <li>- określać właściwości maszyn indukcyjnych</li> <li>- określać właściwości maszyn komutatorowych prądu przemiennego</li> <li>- określać właściwości transformatorów</li> <li>- określać właściwości maszyn elektrycznych</li> <li>- charakteryzować parametry maszyn elektrycznych</li> <li>- dobierać maszyny elektryczne do warunków pracy</li> </ul>
18. Instalacje elektryczne	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikować instalacje elektryczne</li> <li>- rozpoznawać układy pracy sieci</li> <li>- rozpoznawać symbole graficzne stosowane w instalacjach elektrycznych</li> <li>- rozpoznawać przewody i kable elektryczne na podstawie oznaczenia</li> <li>- rozróżniać elementy wykonawcze instalacji</li> <li>- określać właściwości osprzętu instalacyjnego</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzować układy pracy sieci</li> <li>- klasyfikować instalacje elektryczne</li> <li>- klasyfikować osprzęt stosowany w instalacjach elektrycznych</li> <li>- posłużyć się przepisami i normami dotyczącymi instalacji elektrycznych</li> </ul>
19. Pojęcia z dziedziny elektroniki	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać pojęcia z zakresu elektroniki</li> <li>- charakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektronice</li> </ul>
20. Podstawy elektroniki - obliczanie prądów i napięć w układach elektronicznych	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych</li> <li>- odczytywać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych</li> <li>- wyjaśniać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych</li> <li>- sporządzać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych</li> </ul>
21. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać materiały półprzewodnikowe</li> <li>- rozróżnić symbole graficzne elementów elektronicznych i optoelektronicznych</li> <li>- odczytywać parametry z charakterystyk elementów elektronicznych i optoelektronicznych,</li> <li>- wykreślać charakterystyki elementów, elektronicznych i optoelektronicznych</li> <li>- charakteryzować budowę i zasadę działania elementów elektronicznych</li> <li>- charakteryzować budowę i zasadę działania elementów optoelektronicznych</li> <li>- wskazywać zastosowanie elementów elektronicznych i optoelektronicznych</li> </ul>
22. Elementy elektroniki analogowej	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikować elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>- określać funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>- wymieniać parametry układów prostowniczych, stabilizacyjnych i zasilających</li> <li>- klasyfikować wzmacniacze</li> <li>- opisywać układy pracy wzmacniacza</li> <li>- klasyfikować układy prostownicze</li> <li>- rozróżniać przebiegi czasowe układów prostowniczych</li> <li>- wymieniać zastosowania generatorów</li> <li>- rozróżniać parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>- rozróżniać elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych</li> <li>- odczytywać parametry wzmacniaczy z charakterystyk</li> <li>- sporządzać schematy analogowych układów elektronicznych</li> <li>- określać wpływ elementów i podzespołów na pracę analogowego układu elektronicznego</li> <li>- charakteryzować budowę i zasadę działania wzmacniaczy</li> <li>- charakteryzować działanie generatorów</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
23. Elementy elektroniki cyfrowej	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikować elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>- określać funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>- rozpoznawać bramki logiczne</li> <li>- posługiwać się arytmetyką cyfrową</li> <li>- wyznaczać parametry układów cyfrowych</li> <li>- wykonywać układy kombinacyjne,</li> <li>- sklasyfikować przerzutniki</li> <li>- rozróżniać parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>- rozróżniać elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych</li> <li>- sporządzać schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych</li> <li>- opisywać zasadę działania bramek logicznych</li> <li>- charakteryzować przerzutniki</li> <li>- charakteryzować przetworniki A/C oraz C/A</li> </ul>

#### 4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.



## Propozycje metod nauczania

Dla przedmiotu Zastosowanie chłodnictwa i klimatyzacji, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym, oprócz metod podających (np. wykład, instruktaż) oraz eksponujących (pokaz, film), na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowe. Na szczególną uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, szczególnie charakterystycznych dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- pokaz z instruktażem,
- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenia przedmiotowe,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu.

W zakresie kształcenia zawodowego bardzo dobrze sprawdza się również nauczanie problemowe ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących:

- metoda przypadków,
- metoda sytuacyjna.

Należy stosować aktywizujące metody nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem metod eksponujących, wzrokowych i wzrokowo-słuchowych. Wybór metody należy dostosować do celów, poziomu słuchaczy, predyspozycji uczącego oraz dostępnością mediów, środków dydaktycznych.

Proponowane metody nauczania:

- aplikacje internetowe
- filmy dydaktyczne
- praktyczne (pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, ćwiczenia, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, metoda zajęć praktycznych)
- metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka, wykład informacyjny, objaśnienia, praca ze źródłem drukowanym)
- metody oglądowe (pokaz, obserwacja, demonstracja, prezentacja)
- metody aktywizujące: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, inscenizację, gry dydaktyczne, dyskusję dydaktyczną
- studium przypadku
- praca w parach i grupach

- metody problemowe (nauczanie problemowe, wykład problemowy, metoda badawcza)
- odczytywanie informacji zamieszczonych w zestawieniach tabelarycznych i graficznych
- udział w prelekcjach i spotkaniach z pracownikami branży HVAC
- wycieczka zorganizowana do obiektów wyposażonych w systemy chłodniczo-klimatyzacyjne, przedsiębiorstw chłodniczo-klimatyzacyjne oraz producentów urządzeń, sprzętu i akcesoriów chłodniczo-klimatyzacyjno-grzewczych.

Proponuje się, aby podmiot kształcący nawiązał współpracę z pracodawcą właściwym dla zawodu lub branży, do której przyporządkowany jest dany zawód. W ramach umowy lub porozumienia współpraca może polegać na:

- realizacji doradztwa zawodowego,
- realizacji promocji kształcenia zawodowego,
- wyposażeniu warsztatów lub pracowni szkolnych,
- tworzeniu klas patronackich,
- realizacji praktycznej nauki zawodu,
- organizacji egzaminów zawodowych,
- organizowaniu szkoleń branżowych w ramach doskonalenia nauczycieli kształcenia zawodowego.

Proces kształcenia w klasie patronackiej, jest wspierany przez firmę, która objęła klasę swoim patronatem. Wsparcie może polegać na: przyjęcia słuchaczy na praktyki zawodowe, wyposażenie pracowni szkolnych w sprzęt i materiały dydaktyczne, dodatkowe szkolenia, ufundowanie stypendiów dla najzdolniejszych. Pracodawca może także mieć udział w opracowaniu programu nauczania dopasowanego do profilu zapotrzebowania jego firmy.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej.

## Warunki realizacji

Kształcenie powinno odbywać się w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców, pracowni technologicznej lub warsztatach wyposażonych w:

- stanowiska komputerowe dla słuchaczy z dostępem do internetu i do urządzeń peryferyjnych (jedno stanowisko dla jednego słuchacza),
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu z projektorem multimedialnym i biurowym urządzeniem wielofunkcyjnym.

Zajęcia można realizować w pracowni w grupie nie większej niż 16 osób (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy stosować zasadę, iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże, iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

Zaleca się korzystanie z zasobów i współpracy z przedsiębiorstwami branży HVAC. Miejsce realizacji przedmiotu musi spełniać wymagania wynikające z przepisów BHP, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz umożliwia samodzielne wykonywanie zadań przez poszczególnych słuchaczy.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na indywidualizowanie pracy w zależności od ich możliwości i potrzeb oraz realizowanymi celami kształcenia. Liczebność grup na zajęciach praktycznych powinna być dostosowana do specyfiki stanowiska pracy z zapewnieniem bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Realizacja przedmiotu wymaga od prowadzącego kompetencji informatyczno-medialnych i technicznych pozwalających w pełni korzystać z nowych technologii i środków kształcenia, wyrażających się umiejętnością wykorzystania technologii informatycznej i komunikacyjnej w doskonaleniu procesów dydaktyczno-wychowawczych oraz kompetencji realizacyjnych, czyli umiejętności doboru środków i tworzenia warunków sprzyjających osiągnięciu celów. Warto podkreślić rolę kompetencji informatycznych, które – przy opanowaniu języka obcego i nowych technologii – pozwoli prowadzącemu korzystać z nowoczesnych źródeł informacji. Ponadto do skutecznej realizacji celów wskazane jest aby prowadzący posiadał kompetencje w zakresie:

- wykształcenia kierunkowego dla zawodu/kwalifikacji,
- specjalistycznych uprawnień zawodowych,
- bardzo dobrej obsługi komputera,
- praktycznej znajomości programów komputerowych,
- dostosowywania zadań edukacyjnych i tempa ich realizacji do poziomu rozwoju oraz stylu uczenia się słuchacza,
- prezentowania nauczanych treści w formie problemów do rozwiązania
- znajomości języków obcych

- doświadczenia w pracy
- znajomości rynku pracy i branży chłodniczo-klimatyzacyjnej i grzewczej (HVAC).

#### **4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez prowadzącego cele lekcji. Aby było to możliwe wskazane jest przygotowanie na każde zajęcie kryteriów oceny osiągnięcia celów lekcji. Opracowanie tych kryteriów pozwoli na formułowanie informacji zwrotnej nie tylko przez prowadzącego, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

- testów zawierających pytania zamknięte (zadania wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, zadanie typu prawda-falsz),
- testów zawierających pytania otwarte (zadania rozszerzonej odpowiedzi, zadania krótkiej odpowiedzi, zadania z luką),
- testów mieszanych.

Metodą sprawdzenia kompetencji przedmiotowych słuchacza/uczestnika może być również ocena przygotowanych przez nich referatów oraz produktów projektów edukacyjnych.

Należy oceniać również umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną, umiejętność wyszukiwania informacji oraz umiejętność współpracy (pracy grupie). Wskazane jest wdrażanie słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej i samooceny.

Proponuje się ewaluację przedmiotu podstawy chłodnictwa i klimatyzacji według następujących kryteriów:

- skuteczności osiągania efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- adekwatność wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- zgodność warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych słuchacza/uczestnika, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć.

Kryterium skuteczności osiągania efektów kształcenia powinno odnosić się do kluczowych umiejętności kształtowanych w ramach przedmiotu podstawy chłodnictwa i klimatyzacji:

- Opisywania zjawisk związanych z prądem stałym i prądem przemiennym.
- Interpretowania wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym.
- Charakteryzowania elementów konstrukcyjnych budynków.
- Określania właściwości materiałów i wyrobów budowlanych.
- Posługiwania się dokumentacją budowlaną.
- Wyjaśniania zastosowania układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji.
- Określania procesów termodynamicznych płynów i powietrza wilgotnego.
- Rozpoznawania procesów związanych z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- Charakteryzowania właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych.
- Rozpoznawania właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- arkusz samooceny prowadzącego realizacji programu nauczania przedmiotu zawierający pytania:
  - czy została przeprowadzona diagnoza wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika dotyczących zagadnień objętych programem nauczania przedmiotu,
  - czy plan dydaktyczny przedmiotu został skonstruowany w oparciu o wyniki testów diagnostycznych,
  - czy plan dydaktyczny został dostosowany do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowano rezultat końcowy (po zakończeniu każdego działu i po zakończeniu realizacji programu nauczania) oraz wskaźniki sprawdzenia poziomu jego osiągnięcia,
  - czy słuchacze/uczestnicy zostali zapoznani z wymaganiami w zakresie stosowanego systemu oceniania,
  - czy przy planowaniu zajęć treści, metody i formy kształcenia były dobierane do wyznaczonych celów zajęć i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy był stosowany odpowiedni system wspierania i motywacji słuchacza/uczestnika,
  - czy słuchacze/uczestnicy byli zaangażowani podczas zajęć,
  - czy na zajęciach panowała atmosfera przyjazna dla słuchacza/uczestnika,

- czy zaplanowane ćwiczenia były częścią zadań zawodowych, które słuchacz/uczestnik będzie w przyszłości wykonywał,
- ankiety dla słuchacza/uczestnika, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych odpowiadając na pytania dotyczące:
  - znajomości zasad oceniania,
  - znajomości celu poszczególnych zajęć edukacyjnych,
  - przystępności sposobu wprowadzania nowych treści kształcenia,
  - adekwatności tempa zajęć do możliwości słuchacza/uczestnika,
  - otrzymywania informacji zwrotnej od prowadzącego na temat własnych osiągnięć edukacyjnych,
  - atrakcyjności stosowanych metod kształcenia,
  - możliwości uczenia się we współpracy,
  - możliwości planowania czynności i samodzielnego wykonania zadania,
  - ilości i jakości stosowanych środków dydaktycznych,
  - przydatności treści kształcenia przedmiotu na zajęciach praktycznych,
  - możliwości rozwijania swoich zainteresowań
- wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika, produkty projektów edukacyjnych wykonanych przez słuchacza/uczestnika.

## 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Przyjęto 5 stopniową skalę dla poziomów nasilenia każdej kompetencji, zgodnie z metodologią TRIFT i spójną z modelem Dreyfusa:

Wskaźnik	Charakterystyka
Brak kompetencji (A) Nowicjusz	Brak pożądanых zachowań, popełnianie błędów, wyraźna nieumiejętność radzenia sobie z zadaniami wymagającymi danej kompetencji
Uczący się (B) Początkujący	Podejmowanie prób zachowania się w oczekiwany sposób, poradzenia sobie z zadaniami wymagającymi danych kompetencji, popełnianie błędów w przypadku samodzielnego wykonywania zadań i umiejętne ich wykonywanie w przypadku monitoringu/kontroli
Dobry (C) Kompetentny	Samodzielność, poprawne wykonywanie większości zadań wymagających danej kompetencji, problemy z nieco trudniejszymi zadaniami, błędy w przypadku nowych, niestandardowych sytuacji
Bardzo dobry (D) Zaawansowany	Sprawna, bezbłędna realizacja zadań wymagających danej kompetencji, radzenie sobie również z trudnymi zadaniami. Przejawianie pozytywnych zachowań opisujących daną kompetencję; w sposób płynny, radzi sobie z trudnymi zadaniami, również w niestandardowych sytuacjach
Wybitny (E) Ekspert	Sprawne wykonywanie nawet wyjątkowo trudnych zadań wymagających danej kompetencji, wskazywanie i tłumaczenie innym oczekiwanych zachowań. Wysoki poziom automatyzmu wykonywanych czynności. Przejawianie nowych zachowań z zakresu danej kompetencji, wyznaczanie w tym obszarze tendencji i trendów.

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia (A), (B), (C), (D), (E)	Metody/techniki badania	Termin badania
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji			
1) wykonuje pomiary wielkości fizycznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia metody pomiarów wielkości fizycznych</li> <li>- określa sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych</li> <li>- dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych</li> <li>- mierzy wartości wielkości fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie frekwencji na poszczególnych zajęciach/ Arkusz frekwencji</li> <li>• Sprawozdania z realizacji programu/ Arkusz sprawozdania</li> </ul>	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) określa funkcje instalacji budowlanych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące</li> <li>- wskazuje charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji</li> </ul>		



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia (A), (B), (C), (D), (E)</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bieżąca obserwacja i ocenianie czynności słuchaczy podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, prezentacji projektów i odgrywania ról.</li> <li>• Samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia</li> <li>• Schemat z dwukrotnym pomiarem w jednej grupie: pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu) i posttest (bezpośrednio po zakończeniu) / Testy wiedzy i umiejętności ustne i pisemne</li> <li>• Schemat pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu)</li> </ul>	
3) wyjaśnia zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji</li> <li>- charakteryzuje rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych</li> <li>- opisuje działanie układu automatycznej regulacji instalacji</li> <li>- wskazuje zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji</li> </ul>		
4) rozpoznaje procesy związane z wymianą ciepła (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał</li> <li>- charakteryzuje urządzenia związane z wymianą ciepła</li> </ul>		
5) charakteryzuje właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- opisuje właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- wymienia rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- opisuje właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych</li> <li>- wymienia rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości</li> <li>- opisuje właściwości olejów w instalacjach chłodniczych</li> </ul>		





<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia (A), (B), (C), (D), (E)</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
6) charakteryzuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska, prowadzi ewidencję i sprawozdawczość dotyczące stosowania czynników chłodniczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników</li> <li>- dobiera środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów</li> <li>- opisuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska</li> <li>- wymienia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania</li> <li>- wypełnia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach</li> </ul>	– posttest (30 dni po zakończeniu oddziaływań) z losowym podziałem na grupę eksperymentalną i kontrolną/ Ankieta audytoryjna	

## **6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

### **6.1. Wykaz literatury**

#### **Proponowane podręczniki**

- 1) Pełech A., Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2013
- 2) Ferencowicz J., Wentylacja i Klimatyzacja, Arkady, Warszawa 1978
- 3) Malicki M., Wentylacja i Klimatyzacja, PWN, Warszawa 1974
- 4) Pod redakcją B. Gaziński, Technika klimatyzacyjna dla praktyków, SYSTHERM SERWIS, Poznań 2005
- 5) Gutkowski K., Butrymowicz D., Chłodnictwo i klimatyzacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
- 6) Danielak M., Alternatywne systemy chłodzenia i klimatyzacji. Przewodnik w.2, Grupa Medium 2017
- 7) Baumgarth, Hörner, Reeker, Poradnik klimatyzacji, Systherm, 2010
- 8) Kalinowski K., Paliwoda A., Bonca Z., Butrymowicz D., Amoniakalne urządzenia chłodnicze tom 1,2, MASTA, 2000
- 9) Lipska B, Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Podstawy uzdatniania powietrza, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2018
- 10) Butrymowicz D., Baj P., Śmierciew K., Technika chłodnicza, PWN, 2014
- 11) Bohdal T., Charun H., Czapp M., Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe, MASTA, 2003

#### **Literatura**

- 1) Staniszewski D., Targański W., Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych, MASTA, 2007
- 2) Kaiser K., Wolski A., Klimatyzacja i wentylacja w szpitalach - teoria i praktyka eksploatacji, IPPU MASTA, 2000
- 3) Recknagel-Sprenger-Schramek – 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, 2010
- 5) Chorowski M. Kriogenika, Podstawy i zastosowania, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 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 wersja 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”

## **6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

Laboratorium elektrotechniki i elektroniki wyposażone w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny oraz inne urządzenia zapewniające bezpieczne wykonywanie realizowanych zadań,
- regulowane zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne i arbitralne, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy,
- analizatory sygnałów analogowych i cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne, przewody połączeniowe i pomiarowe z sondami,
- trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów, transformatory jednofazowe, prostowniki, przełączniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z dostępem do internetu i oprogramowaniem do prowadzenia dokumentacji elektronicznej oraz umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych, elektronicznych i programy typu CAD (Computer Aided Design).

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, do urządzeń wielofunkcyjnych,

- pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części urządzeń elektronicznych, prostych brył geometrycznych,
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe, katalogi fabryczne urządzeń elektrycznych, elektronicznych i instalacji urządzeń elektronicznych,
- dokumentacje montażu urządzeń elektrycznych.

Pracownia chłodnictwa i klimatyzacji wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym, pakietem programów biurowych,
- urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne do demonstracji czynności związanych z ich obsługą i eksploatacją, – plansze, schematy i przekroje sprężarek, pomp oraz innych elementów urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- elementy układów automatyki chłodniczej,
- przyrządy do pomiarów ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza oraz gęstości i prędkości przepływu płynów, – filmy instruktażowe dotyczące montażu oraz eksploatacji urządzeń i instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
- przykładowe dokumentacje projektowe oraz instrukcje obsługi instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, specjalistyczne programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań,
- przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego, przepisy prawa polskiego i prawa Unii Europejskiej dotyczące chłodnictwa i klimatyzacji.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Podstawą zaliczenia poszczególnych zajęć edukacyjnych teoretycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego w I i II semestrze,

Czas trwania egzaminu teoretycznego powinien być proporcjonalny do ilości godzin przeznaczonych na zajęcia edukacyjne (zgodnie z programem kursu) i wynosić od 45 do 120 min,

Podstawą zaliczenia zajęć edukacyjnych praktycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu z zajęć praktycznych w I i II semestrze.

Czas trwania egzaminu praktycznego powinien być proporcjonalny do ilości godzin przeznaczonych na zajęcia edukacyjne (zgodnie z programem kursu) i wynosić od 45 do 120 min.,

Podstawą zaliczenia praktyki zawodowej jest przedstawienie następujących dokumentów:

- umowy o praktyczną naukę zawodu,
- zaświadczenia pracodawcy potwierdzającego odbycie praktyki zawodowej, zawierające oceną pozytywną.

Słuchacze/uczestnicy, którzy z przyczyn uzasadnionych nie złożą prac kontrolnych i nie przystąpią do egzaminów semestralnych w wyznaczonym terminie, mogą złożyć obowiązkowe zaliczenia w terminie do dwóch tygodni od zakończenia semestru. Po przekroczeniu tego terminu zostaną skreśleni z listy słuchaczy,

Z obowiązku odbywania praktycznej nauki zawodu w całości jest przedłożenie przez słuchacza/uczestnika zaświadczenia wydanego przez pracodawcę potwierdzającego realizację efektów kształcenia/jednostek efektów kształcenia z programem praktycznej nauki zawodu.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 5.** Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

**Tabela 6.** Weryfikacja programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji</b>		
1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek)	1) wymienia pojęcia z zakresu elektrotechniki	- pojęcia z zakresu elektrotechniki
	2) charakteryzuje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice	- wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice
2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i prądem przemiennym (ep)	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego	- zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego
	2) wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego	- zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego
	3) wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	- zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym
3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem przemiennym (ek)	1) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów jednofazowych	- wielkości fizyczne obwodów jednofazowych
	2) charakteryzuje wielkości fizyczne obwodów trójfazowych	- wielkości fizyczne obwodów trójfazowych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji		
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych (ek)	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości fizycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metody pomiarów wielkości fizycznych</li> <li>- wykonywanie pomiarów wielkości fizycznych</li> <li>- narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych</li> <li>- wartości wielkości fizycznych</li> </ul>
	2) określa sposoby wykonywania pomiarów wielkości fizycznych	
	3) dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych	
	4) mierzy wartości wielkości fizycznych	
5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ew)	1) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego</li> <li>- prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego</li> </ul>
	2) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego	
6) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych (ek)	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>- wykonywanie schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>- czytanie schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych</li> </ul>
	2) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	
	3) odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	
7) wykonuje rysunki z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych (ew)	1) rozpoznaje oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oznaczenia graficzne przewodów i urządzeń instalacji</li> <li>- czytanie rysunków technicznych instalacyjnych</li> <li>- wykonywanie komputerowo rysunków technicznych montażowych, wykonawczych oraz schematów</li> </ul>
	2) odczytuje rysunki techniczne instalacji	
	3) przestrzega zasad wykonywania rysunków technicznych	
	4) wykonuje komputerowo rysunek techniczny montażowy, wykonawczy oraz schematy	
8) charakteryzuje elementy konstrukcyjne budynków (ek)	1) rozróżnia układy konstrukcyjne budynków	<ul style="list-style-type: none"> <li>- układy konstrukcyjne budynków</li> <li>- elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych</li> </ul>
	2) klasyfikuje elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych	
9) określa właściwości materiałów i wyrobów budowlanych (ew)	1) rozpoznaje rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych</li> <li>- wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami</li> </ul>
	2) charakteryzuje wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji</b>		
10) określa funkcje instalacji budowlanych (ew)	1) rozpoznaje rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje instalacji budowlanych: wodociągowe, gazowe, ciepłownicze, wentylacyjne, chłodnicze, klimatyzacyjne, elektryczne i inne instalacje towarzyszące</li> <li>- charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji</li> <li>- wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi</li> </ul>
	2) wskazuje charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji	
	3) określa wymagania stawiane materiałom instalacyjnym zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi	
11) posługuje się dokumentacją budowlaną (ep)	1) charakteryzuje rodzaje dokumentacji budowlanej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje dokumentacji budowlanej</li> <li>- wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej</li> <li>- czytanie dokumentacji budowlanej</li> </ul>
	2) określa wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej	
	3) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej	
12) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe	1) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe statyczne i dynamiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obliczenie wytrzymałościowe statyczne i dynamiczne</li> <li>- prawa dotyczące wytrzymałości dotyczące montażu urządzeń i instalacji</li> </ul>
	2) stosuje prawa dotyczące wytrzymałości dotyczące montażu urządzeń i instalacji	
13) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	1) określa wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math></li> <li>- wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math></li> </ul>
	2) oblicza wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	
14) wyjaśnia zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji	1) charakteryzuje budowę elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa elementów automatyki chłodniczej oraz urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacji</li> <li>- charakteryzuje rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych</li> <li>- działanie układu automatycznej regulacji instalacji</li> <li>- zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji</li> </ul>
	2) charakteryzuje rodzaje układów automatyki pracy sprężarek i układów sprężarkowych	
	3) opisuje działanie układu automatycznej regulacji instalacji	
	4) wskazuje zastosowanie układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji		
15) określa procesy termodynamiczne płynów i powietrza wilgotnego	1) posługuje się terminologią z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terminologia z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła</li> <li>- charakteryzuje właściwości gazów i czynników chłodniczych</li> <li>- właściwości powietrza suchego i wilgotnego</li> <li>- procesy termodynamiczne na wykresie Molliera</li> </ul>
	2) charakteryzuje właściwości gazów i czynników chłodniczych	
	3) charakteryzuje właściwości powietrza suchego i wilgotnego	
	4) umieszcza procesy termodynamiczne na wykresie Molliera	
16) rozpoznaje procesy związane z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych	1) charakteryzuje procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procesy termodynamiczne związane z wymianą ciepła i zmianą stanu skupienia ciał</li> <li>- urządzenia związane z wymianą ciepła</li> </ul>
	2) charakteryzuje urządzenia związane z wymianą ciepła	
17) charakteryzuje właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych	1) wymienia rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>- właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych</li> <li>- rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości</li> <li>- właściwości olejów w instalacjach chłodniczych</li> </ul>
	2) opisuje właściwości czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych	
	3) wymienia rodzaje nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych	
	4) opisuje właściwości nośników ciepła w instalacjach chłodniczych	
	5) wymienia rodzaje olejów stosowanych w instalacjach chłodniczych i ich właściwości	
	6) opisuje właściwości olejów w instalacjach chłodniczych	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji</b>		
18) charakteryzuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska, prowadzi ewidencję i sprawozdawczość dotyczące stosowania czynników chłodniczych	1) opisuje środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników chłodniczych	- środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego transportu i składowania czynników chłodniczych
	2) dobiera środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów	- środki transportu wewnętrznego oraz sposoby bezpiecznego składowania materiałów
	3) opisuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska	- zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska
	4) wymienia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania	- dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania
	5) wypełnia dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach	- dokumenty dotyczące obrotu czynnikami chłodniczymi oraz ich stosowania w urządzeniach i instalacjach
19) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej	- cele normalizacji krajowej
	2) podaje definicje i cechy normy	- definicje i cechy normy
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	- oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	